Meyer's

Volksbibliothek.

Hundertunderster Band.

Meyer's

Volksbibliothek

für

Länder-, Völker-

und

Naturkunde.

Mit Kupfern und Karten.

Hundertunderster Band.

Mit der Ansicht der Mammuthshöhle (zum Art. im 100. Band) und einer astronomischen Karte.

Hildburghausen:
Druck des Bibliographischen Instituts.

New-York:
Herrmann J. Meyer.

Das Zeitalter des Columbus.

(Von A. v. Humboldt.)

Das 15. Jahrhundert gehört zu den seltenen Zeitepochen, in denen alle Geistesbestrebungen einen bestimmten und gemeinsamen Charakter andeuten, die unabänderliche Bewegung nach einem vorgesteckten Ziele offenbaren. Die Einheit dieses Strebens, der Erfolg, welcher es gekrönt, die handelnde Thatkraft ganzer Völkermassen geben dem Zeitalter des Columbus, des Sebastian Cabot und Gama Größe und dauernden Glanz. In der Mitte von zwei verschiedenen Bildungsstufen der Menschheit ist das 15. Jahrhundert gleichsam eine Uebergangsepoche, welche beiden, dem Mittelalter und dem Anfang der neueren Zeit, angehört. Es ist die Epoche der größten Entdeckungen im Raume, solcher, die fast alle Breitengrade und alle Höhen der Erdoberfläche umfassen. Wenn dieselbe für die Bewohner Europa's die Werke der Schöpfung verdoppelt hat, so bot sie zugleich der Intelligenz neue und mächtige Anregungsmittel zur Vervollkommnung der Naturwissenschaften in ihren physischen und mathematischen Theilen dar.

Wie in Alexanders Heerzügen, aber mit noch überwältigenderer Macht, drängte sich jetzt die Welt der Objekte, in den Einzelformen des wahrnehmbaren wie in

dem Zusammenwirken lebendiger Kräfte, dem kombinirenden Geiste auf. Die zerstreuenden Bilder sinnlicher Anschauung wurden, trotz ihrer Fülle und Verschiedenartigkeit, allmählig zu einem konkreten Ganzen verschmolzen, die irdische Natur in ihrer Allgemeinheit aufgefaßt: eine Frucht wirklicher Beobachtung, nicht nach bloßen Ahndungen, die in wechselnden Gestalten der Phantasie vorschweben. Auch das Himmelsgewölbe entfaltete dem noch immer unbewaffneten Auge neue Gebiete, nie gesehene Sternbilder, einzeln kreisende Nebelwolken. Zu keiner anderen Zeit ist einem Theile des Menschengeschlechts ein größerer Reichthum von Thatsachen, ein größeres Material zur Begründung der vergleichenden physischen Erdbeschreibung dargeboten worden. Niemals haben aber auch Entdeckungen im Raume, in der materiellen Welt, durch Erweiterung des Gesichtskreises, durch Vervielfältigung der Erzeugnisse und Tauschmittel, durch Kolonien von einem Umfange, wie man sie nie gekannt, außerordentlichere Veränderungen in den Sitten, in den Zuständen langer Knechtschaft eines Theils der Menschheit und ihres späten Erwachens zu politischer Freiheit hervorgerufen.

Was in jedem einzelnen Zeitpunkte des Völkerlebens einen wichtigen Fortschritt der Intelligenz bezeichnet, hat seine tiefen Wurzeln in der Reihe vorhergehender Jahrhunderte. Es liegt nicht in der Bestimmung des menschlichen Geschlechts, eine Verfinsterung zu erleiden, die gleichmäßig das ganze Geschlecht ergriffe. Ein e r h a l t e n d e s P r i n c i p nährt den e w i g e n L e b e n s p r o z e ß d e r f o r t s c h r e i t e n d e n V e r n u n f t. Die Epoche des Columbus erlangte nur deshalb so schnell die Erfüllung ihrer Bestimmungen, weil befruchtende Keime von einer Reihe hochbegabter Männer ausgestreuet worden waren, die wie ein Lichtstreifen durch das ganze Mittelalter, durch finstere Jahrhunderte hindurchgeht. Ein einziges derselben, das 13., zeigt uns Roger Baco, Niko=

laus Scotus, Albert den Großen, Vincentius von Beauvais. Die erweckte Geistesthätigkeit trug bald ihre Früchte in Erweiterung der Erdkunde. Die wetteifernde Thätigkeit der Spanier, Engländer und Portugiesen, auf einen und denselben Gegenstand gerichtet, war damals so groß, daß ein halbes Jahrhundert genügte, um die äußere Gestaltung der Ländermasse in der westlichen Halbkugel, d. h. die Hauptrichtung ihrer Küsten, zu bestimmen.

Wenn die Bekanntschaft der Völker Europa's mit dem westlichen Theile des Erdballes der Hauptgegenstand ist, welchem wir diesen Aufsatz widmen und um welchen sich als folgenreichste Begebenheit so viele Verhältnisse der richtigeren und großartigeren Weltansicht gruppiren, so muß die unbestreitbar erste Entdeckung von Amerika in seinen nördlichen Theilen durch die Normänner, von der wir früher*) gesprochen haben, von der Wiederauffindung desselben Kontinents in seinen tropischen Theilen streng geschieden werden. Diese erste Entdeckung von Amerika in oder vor dem 11. Jahrhundert konnte nichts Großes und Bleibendes zu Erweiterung der physischen Weltanschauung schaffen, es ergibt sich dies aus dem Zustande der Unkultur des Volksstammes, welcher die erste Entdeckung machte, und aus der Natur der Gegenden, auf welche dieselbe beschränkt blieb.

Ganz verschieden von ihr ist durch ihre weltgeschichtlichen Folgen, durch ihren Einfluß auf die Erweiterung physischer Weltanschauung die Wiederauffindung des Neuen Kontinents durch Christoph Columbus, die Entdeckung der Tropenländer von Amerika geworden. Wenn auch der Seefahrer, welcher am Ende des 15. Jahrhunderts das große Unternehmen leitete, keineswegs die Absicht hatte einen neuen Welttheil zu entdecken, wenn es auch entschieden ist, daß Columbus und Amerigo Vespucci in der festen Ueberzeugung gestorben sind, sie hätten bloß Theile

---

*) Siehe „Die Vorläufer des Columbus" im 83. Bd.

des östlichen Asiens berührt; so hat die Expedition doch ganz den Charakter der Ausführung eines nach wissenschaftlichen Kombinationen entworfenen Planes gehabt. Es wurde sicher geschifft nach Westen, durch die Pforte, welche die Tyrier und Coläus von Samos geöffnet, durch das „unermeßliche Dunkelmeer" der arabischen Geographen. Man strebte nach einem Ziele, dessen Abstand man zu kennen glaubte. Die Schiffer wurden nicht zufällig verschlagen, wie Naddod und Gardar nach Island, wie Gunnbjörn nach Grönland. Auch wurde der Entdecker nicht durch Zwischenstationen geleitet.

Was der Aera des Columbus ihren eigenthümlichen Charakter gab, den eines ununterbrochenen und gelingenden Strebens nach Entdeckungen im Raume, nach erweiterter Erdkenntniß, wurde langsam und auf vielfachen Wegen vorbereitet. Es wurde es durch eine kleine Zahl kühner Männer, welche früher auftraten und gleichzeitig zu allgemeiner Freiheit des Selbstdenkens wie zum Erforschen einzelner Naturerscheinungen anregten; durch den Einfluß, welchen auf die tiefsten Quellen des geistigen Lebens ausübte die in Italien erneuerte Bekanntschaft mit den Werken der griechischen Literatur und die Erfindung einer Kunst, die dem Gedanken Flügel und lange Dauer verlieh; durch die erweiterte Kenntniß des östlichen Asiens, welche Mönchsgesandtschaften an die Mongolenfürsten und reisende Kaufleute unter die weltverkehrenden Nationen des südwestlichen Europa's verbreiteten, unter solche, denen ein kürzerer Weg nach den Gewürzländern ein Gegenstand der eifrigsten Wünsche war. Zu den hier genannten Anregungsmitteln gesellten sich noch, was die Befriedigung jener Wünsche gegen das Ende des 15. Jahrhunderts am meisten erleichterte, die Fortschritte der Schifffahrtskunde, die allmählige Vervollkommnung der nautischen Instrumente, der magnetischen wie der astonomisch messenden, endlich die Anwendung gewisser Methoden zur Ortsbestimmung des Schiffes

und der allgemeinere Gebrauch der Sonnen- und Mond-Ephemeriden des Regiomontanus. — —

Columbus, indem er das westlich von dem Meridian der azorischen Inseln noch ganz unerforschte Meer durchschiffte und zur Ortsbestimmung das neu vervollkommnete Astrolabium anwandte, suchte das östliche Asien auf dem Wege gegen Westen nicht als ein Abenteurer; er suchte es nach einem festen vorgefaßten Plane. Er hatte allerdings die Seekarte am Bord, welche ihm der florentiner Arzt und Astronom Paolo Toscanelli 1477 geschickt hatte und welche 53 Jahre nach seinem Tode noch Bartholomäus de las Casas besaß. Wäre indeß Columbus der Karte seines Rathgebers Toscanelli allein gefolgt, so würde er einen nördlicheren Kurs, und zwar im Parallelkreise von Lissabon gehalten haben; er steuerte dagegen, in der Hoffnung Zipangu (Japan) schneller zu erreichen, die Hälfte des Weges in der Breite der kanarischen Insel Gomera, und später, in Breite abnehmend, befand er sich am 7. Oktober 1492 unter $22^{0 1}/_{2}$. Unruhig darüber, die Küsten von Zipangu nicht zu entdecken, die er nach seiner Schiffsrechnung schon 216 Seemeilen östlicher hatte finden sollen, gab er nach langem Streite dem Befehlshaber der Caravele Pinta, dem Martin Alonso Pinzon (einem der drei reichen, einflußvollen, ihm feindlichen Brüder), nach und steuerte gegen Südwest. Diese Veränderung der Richtung führte am 12. Oktober zur Entdeckung von Guanahani.

Wir müssen hier bei einer Betrachtung verweilen, die eine wundersame Verkettung kleiner Begebenheiten und den nicht zu verkennenden Einfluß einer solchen Verkettung auf große Weltschicksale offenbart. Der verdienstvolle Washington Irving hat mit Recht behauptet, daß, wenn Columbus, dem Rathe des Martin Alonso Pinzon widerstehend, fortgefahren hätte gegen Westen zu segeln, er in den warmen Golfstrom gerathen wäre und nach Florida und von dort vielleicht nach dem Kap Hatteras

und Virginien würde geführt worden seyn: ein Umstand von unermeßlicher Wichtigkeit, da er den jetzigen Vereinigten Staaten von Nordamerika statt einer spät angelangten protestantisch-englischen Bevölkerung eine katholisch-spanische hätte geben können. „Es ist mir", sagte Pinzon zu dem Admiral, „wie eine Eingebung, daß wir anders steuern müssen." Auch behauptete er deshalb in dem berühmten Prozesse, der (1513—1515) gegen die Erben des Columbus geführt wurde, daß die Entdeckung von Amerika ihm allein gehöre. Die Eingebung aber und, „was das Herz ihm sagte", verdankte Pinzon, wie in demselben Prozeß ein alter Matrose aus Moguer erzählt, dem Flug einer Schaar von Papageien, die er Abends hatte gegen Südwesten fliegen sehen, um, wie er vermuthen konnte, in einem Gebüsch am Lande zu schlafen. Niemals hat der Flug der Vögel gewichtigere Folgen gehabt. Man könnte sagen, er habe entschieden über die ersten Ansiedlungen im Neuen Kontinent, über die ursprüngliche Vertheilung romanischer und germanischer Menschenracen.

Der Gang großer Begebenheiten ist wie die Folge der Naturerscheinungen an ewige Gesetze gefesselt, deren wir nur wenige vollständig erkennen. Die Flotte, welche König Emanuel von Portugal auf dem Wege, den Gama entdeckt, unter dem Befehle des Pedro Alvarez Cabral nach Ostindien schickte, wurde unvermuthet am 22. April 1500 an die Küste von Brasilien verschlagen. Bei dem Eifer, welchen die Portugiesen seit der Unternehmung des Diaz (1487) für die Umschiffung des Vorgebirges der guten Hoffnung zeigten, hätte es nicht an einer Wiederholung von Zufällen fehlen können, denen ähnlich, welche oceanische Strömungen auf Cabrals Schiffe ausgeübt haben. Die afrikanischen Entdeckungen würden demnach die Entdeckung von Amerika südlich vom Aequator veranlaßt haben. So durfte Robertson sagen, es habe in den Schicksalen der Menschheit gelegen, daß

vor dem Ende des 15. Jahrhunderts der Neue Kontinent den europäischen Seefahrern bekannt würde.

Unter den Charaktereigenschaften von Christoph Columbus müssen besonders der durchdringende Blicke und der Scharfsinn hervorgehoben werden, womit er, ohne gelehrte Bildung, ohne physikalische und naturhistorische Kenntnisse, die Erscheinungen der Außenwelt erfaßt und kombinirt. Bei seiner Ankunft „in einer neuen Welt und unter einem neuen Himmel" beachtet er aufmerksam die Form der Ländermassen, die Physiognomik der Vegetation, die Sitten der Thiere, die Vertheilung der Wärme und die Variationen des Erdmagnetismus. Während der alte Seemann sich bestrebt die Specereien Indiens und den Rhabarber aufzufinden, der durch die arabischen und jüdischen Aerzte, durch die italienischen Reisenden schon eine so große Berühmtheit erlangt hatte, untersuchte er auf das Genaueste Wurzeln und Früchte und Blattbildung der Pflanzen. Indem hier an den Einfluß erinnert werden soll, welchen die große Epoche der Seefahrten auf die Erweiterung der Naturansichten ausgeübt, wird die Schilderung an Lebendigkeit gewinnen, wenn sie an die Individualität eines großen Mannes geknüpft ist. In seinem Reisejournal und in seinen Berichten, die erst 1825 bis 1829 veröffentlicht worden sind, findet man bereits fast alle Gegenstände berührt, auf welche sich in der letzten Hälfte des 15. und im ganzen 16. Jahrhundert die wissenschaftliche Thätigkeit gerichtet hat.

Was die Geographie der westlichen Hemisphäre gleichsam durch Eroberungen im Raume von der Epoche an gewonnen hat, wo der Infant Dom Henrique der Seefahrer (auf seinem Landgute Terça naval an der schönen Bai von Sagres) seine ersten Entdeckungspläne entwarf, bis zu den Südsee-Expeditionen von Gaetano und Cabrillo, bedarf nur einer allgemeinen Erinnerung. Die kühnen Unternehmungen der Portugiesen, der Spanier

und Engländer bezeugen, daß sich auf einmal wie ein neuer Sinn für das Große und Unbegrenzte erschlossen hatte. Die Fortschritte der Nautik und die Anwendung astronomischer Methoden zur Korrektion der Schiffsrechnung begünstigten jene Bestrebungen, welche dem Zeitalter einen eigenthümlichen Charakter gaben, das Erdbild vervollständigten, den Weltzusammenhang dem Menschen offenbarten. Die Entdeckung des festen Landes des tropischen Amerika (1. August 1498) war 17 Monate später als Cabots Beschiffung der labradorischen Küste von Nordamerika. Columbus sah zuerst die Tierra firme von Südamerika nicht, wie man bisher geglaubt, in der Gebirgsküste von Paria, sondern in dem Delta des Orinoco östlich vom Caño Macareo. Sebastian Cabot landete schon den 24. Junius 1497 an der Küste von Labrador zwischen 56° und 58° Breite; eine unwirthbare Gegend, die schon ein halbes Jahrtausend früher von dem Isländer Leif Erikſön besucht worden war.

Columbus legte bei seiner dritten Reise mehr Werth auf die Perlen der Inseln Margarita und Cubagua als auf die Entdeckung der Tierra firme, da er bis zu seinem Tode fest überzeugt war schon im November 1492 auf der ersten Reise in Cuba einen Theil des festen Landes von Asien berührt zu haben. Von diesem Theile würde er (wie sein Sohn Don Fernando erzählt), wenn er Lebensmittel genug gehabt hätte, „die Schifffahrt gegen Westen fortsetzend, entweder zu Wasser über Ceylon (Taprobane) und rodeando toda la tierra de los Negros, oder zu Lande über Jerusalem und Jaffa nach Spanien zurückgekehrt seyn". Solche Projekte nährte der Admiral bereits 1494, also 4 Jahre vor Vasco de Gama, und eine Weltumseglung träumend 27 Jahre vor Magellan und Sebastian de Elcano. Die Vorbereitungen zur zweiten Reise des Cabot, auf welcher dieser bis 67½° nördlicher Breite zwischen Eisschollen vordrang und eine nordwestliche Durchfahrt zum Cathai (China) suchte, ließen ihn „für spä-

tere Zeiten an eine Fahrt nach dem Nordpol" denken. Je mehr man nach und nach erkannte, daß das Entdeckte von dem Labrador an bis zum Vorgebirge Paria und bis jenseits des Aequators weit in die südliche Halbkugel einen zusammenhangenden Erdstrich bildete, desto heißer wurde der Wunsch nach einer Durchfahrt im Süden oder im Norden. Nächst der Wiederauffindung des Festlandes von Amerika und der Ueberzeugung von der meridianartigen Ausdehnung des Neuen Kontinents von der Hudsonsbai bis zu dem von Garcia Jofre de Loaysa entdeckten Kap Horn ist die erlangte Kenntniß der Südsee, eines Meeres, das die westlichen Küsten von Amerika bespült, das wichtigste kosmische Ereigniß der großen Zeitepoche, welche wir hier schildern.

Zehn Jahre ehe Balboa die Südsee (25. Sept. 1513) von der Höhe der Sierra de Quarequa auf der Landenge von Panama erblickte, hatte bereits Columbus, als er die östliche Küste von Veragua beschiffte, bestimmt erfahren, daß westlich von diesem Lande ein Meer liege, „welches in weniger als neun Tagesfahrten nach der **Chersonesus aurea** des Ptolemäus und der Mündung des Ganges führe". In derselben **Carta rarissima**, welche die schöne und so poetische Erzählung eines Traumes enthält, sagt der Admiral, daß „die gegenüberliegenden Küsten von Veragua bei dem Rio de Belen sich in ihrer Lage gegenseitig verhalten wie Tortosa nahe am Mittelmeer und Fuenterrabia in Biscaya, wie Venedig und Pisa". Der G r o ß e O c e a n (die Südsee) erschien damals nur noch wie eine Fortsetzung des **Sinus magnus** des Ptolemäus, dem der goldene Chersones vorlag, während sein östliches Ufer Cattigara und das Land der Sinen (T h i n e n) bilden sollte.

Die Entdeckung und Beschiffung der Südsee bezeichnen für die Erkenntniß großer k o s m i s c h e r V e r h ä l t n i s s e eine um so wichtigere Epoche, als durch dieselben zuerst und also vor kaum viertehalb hundert Jahren nicht

bloß die Gestaltung der Westküste des Neuen und der Ostküste des Alten Kontinents bestimmt wurde, sondern weil auch, was meteorologisch noch weit folgereicher wurde, die numerische Größenvergleichung der Areale des Festen und Flüssigen auf der Oberfläche unseres Planeten nun endlich von den irrigsten Ansichten befreit zu werden anfing. Durch die Größe dieser Areale, durch die relative Vertheilung des Festen und Flüssigen werden aber der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, der wechselnde Luftdruck, die Vegetationskraft der Pflanzendecke, die größere oder geringere Verbreitung gewisser Thiergeschlechter und so viele andere allgemeine Erscheinungen und physische Prozesse mächtig bedingt. Der größere Flächenraum, welcher dem Flüssigen, als dem das Feste bedeckenden Elemente, eingeräumt ist (im Verhältniß von $2^4/_5$ zu 1), vermindert allerdings das bewohnbare Feld für die Ansiedelung des Menschengeschlechts, die nährende Fläche für den größeren Theil der Säugethiere, Vögel und Reptilien: er ist aber nach den jetzt herrschenden Gesetzen des Organismus ein nothwendiges Bedingniß der Erhaltung, eine wohlthätige Natureinrichtung für alles, was die Kontinente belebt.

Als am Ende des 15. Jahrhunderts der lebhafte Drang nach dem kürzesten Wege entstanden war, der zu den asiatischen Gewürzländern führen könnte; als fast gleichzeitig in zwei geistreichen Männern Italiens, in dem Seefahrer Christoph Columbus und dem Arzte und Astronomen Paul Toscanelli, die Idee aufkeimte den Orient durch eine Schifffahrt gegen Westen zu erreichen: war die Meinung herrschend, welche Ptolemäus aufgestellt, daß der Alte Kontinent von der westlichen Küste der iberischen Halbinsel bis zu dem Meridian der östlichsten Sinen einen Raum von 180 Aequatorialgraden ausfülle, d. i. seiner Erstreckung nach von Westen nach Osten die ganze Hälfte des Erdsphäroids. Columbus, durch eine lange Reihe falscher Schlüsse verleitet, erweiterte diesen Raum auf

240°; die erwünschte asiatische Ostküste schien ihm bis in den Meridian von San Diego in Neu-Kalifornien vorzutreten. Columbus hoffte demnach, daß er nur 120 Meridiangrade würde zu durchschiffen haben, statt der 231°, um welche z. B. die reiche sinesische Handelsstadt Quinsay westlich von der Endspitze der iberischen Halbinsel wirklich gelegen ist. Auf eine noch sonderbarere, seine Entwürfe begünstigende Weise verminderte Toscanelli in seinem Briefwechsel mit dem Admiral das Gebiet des flüssigen Elements. Das Wassergebiet sollte von Portugal bis China auf 52° Meridian-Unterschied eingeschränkt werden, so daß, ganz wie nach dem alten Ausspruche des Propheten Esdras, $^6/_7$ der Erde trocken lägen.

Erst sechs Jahre nachdem Balboa, ein Schwert in der Hand, bis zum Knie in die Fluthen tretend, für Kastilien Besitz von der Südsee zu nehmen glaubte, zwei Jahre nachdem sein Haupt in dem Aufruhr gegen den tyrannischen Pedrarias Davila durch Henkers Hand gefallen war: erschien Magellan (27. Nov. 1520) in der Südsee, durchschiffte den weiten Ocean von Südost nach Nordwest in einer Strecke von mehr als drittehalb tausend geographischen Meilen, und sah, durch ein sonderbares Geschick, ehe er die Marianen und die Philippinen entdeckte, kein anderes Land als zwei kleine unbewohnte Inseln, von denen, wenn man seinem Journale und seiner Schiffsrechnung trauen könnte, die eine östlich von den Niedrigen Inseln (Low Islands), die andere etwas südwestlich vom Archipel des Mendaña liegt. Sebastian de Elcano vollendete nach Magellans Ermordung auf der Insel Zebu die erste Weltumseglung in der Nao Victoria und erhielt zum Wappen einen Erdglobus mit der ruhmvollen Inschrift: Primus circumdedisti me. Er lief erst im September 1522 in den Hafen von San Lucar ein; und noch war kein volles Jahr vergangen, so drang schon Kaiser Karl, von Kosmographen belehrt, in einem Briefe an Hernan Cortez auf die Entdeckung einer Durchfahrt, „die

den Weg nach den Gewürzländern um $^{2}/_{3}$ verkürzen würde". Die Expedition des Alvaro de Saavedra wird aus einem Hafen der Provinz Zacatula an der Westküste von Mexiko nach den Molukken geschickt. Hernan Cortez korrespondirt (1527) von der neu eroberten mexikanischen Hauptstadt Tenochtitlan aus „mit den Königen von Zebu und Tidor in der asiatischen Inselwelt". So schnell vergrößerte sich räumlich die Weltansicht und mit ihr die Lebhaftigkeit des Weltverkehrs!

Später ging der Eroberer von Neu-Spanien selbst auf Entdeckungen in der Südsee und durch die Südsee auf die einer nordöstlichen Durchfahrt aus. Man konnte sich nicht an die Idee gewöhnen, daß das Festland undurchbrochen sich von so hohen Breiten der südlichen bis zu hohen Breiten der nördlichen Hemisphäre meridianartig ausdehne. Als von den Küsten Kaliforniens her das Gerücht von dem Untergange der Expedition des Cortez verbreitet wurde, ließ die Gemahlin des Helden, Juana de Zuñiga, die schöne Tochter des Grafen von Aguilar, zwei Schiffe ausrüsten, um sichere Nachricht einzuholen. Kalifornien wurde, was man im 17. Jahrhundert wieder vergaß, schon vor 1541 für eine dürre waldlose Halbinsel erkannt. Aus den uns jetzt bekannten Berichten von Balboa, Pedrarias Davila und Hernan Cortez leuchtet übrigens hervor, daß man damals in der Südsee, als in einem Theile des indischen Oceans, gruppenweise „an Gold, Edelsteinen, Gewürzen und Perlen reiche Inseln" zu entdecken hoffte. Die aufgeregte Phantasie trieb zu großen Unternehmungen an, wie denn die Kühnheit dieser im Gelingen und Nichtgelingen auf die Phantasie zurückwirkte und sie mächtiger entflammte. So vereinigte sich Vieles in dieser wunderbaren Zeit der Conquista (Zeit der Anstrengung, der Gewaltthätigkeit und des Entdeckungsschwindels auf Meer und Land), das, trotz des gänzlichen Mangels politischer Freiheit, die individuelle Ausbildung der Charaktere begünstigte und einzelnen Höherbegabten

manches Edle erringen half, was nur den Tiefen des Gemüthes entquillt. Man irrt, wenn man die **Conquistadores** allein von Goldgeiz oder gar von religiösem Fanatismus geleitet glaubt. Gefahren erhöhen immer die Poesie des Lebens; dazu gab das mächtige Zeitalter, das wir hier in seinem Einflusse auf die Entwickelung kosmischer Ideen schildern, allen Unternehmungen, wie den Natureindrücken, welche ferne Reisen darbieten, einen Reiz, der unserem gelehrten Zeitalter in den jetzt so vielfach aufgeschlossenen Erdräumen zu mangeln beginnt: den Reiz der Neuheit und staunenerregender Ueberraschung. Nicht eine Erdhälfte, sondern fast $^2/_3$ der Erdkugel waren damals noch eine neue und unerforschte Welt: ungesehen wie die eine abgewandte Mondhälfte, welche nach den waltenden Gravitationsgesetzen dem Blick der Erdbewohner für immer entzogen bleibt. Unserem tiefer forschenden und in Ideenreichthum fortgeschrittenen Zeitalter ist ein Ersatz geworden für die Abnahme jener Ueberraschung, welche die Neuheit großer, massenhaft imponirender Naturerscheinungen einst hervorrief: ein Ersatz, freilich nicht für den großen Haufen, sondern lange noch für die kleine Zahl der mit dem Zustand der Wissenschaften vertrauten Physiker. Ihn gewährt die zunehmende Einsicht in das stille Treiben der Kräfte der Natur: sey es in dem Elektro-Magnetismus oder in der Polarisation des Lichtes, in dem Einfluß diathermaner Substanzen oder in den physiologischen Erscheinungen lebendiger Organismen — eine sich enthüllende W u n d e r w e l t, an deren Eingang wir k a u m gelangt sind!

Noch in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurden die Sandwich-Inseln, das Land der Papuas und einige Theile von Neuholland entdeckt. Diese Entdeckungen bereiteten vor zu denen von Cabrillo, Sebastian Vizcaino, Mendaña und Quiros, dessen Sagittaria Tahiti, dessen **Archipelago del Espiritu Santo** die Neuen Hebriden von Cook sind. Quiros war von dem kühnen Seefahrer be-

gleitet, welcher später der Torres-Straße seinen Namen gab. Die Südsee erschien nun nicht mehr, wie dem Magellan, eine Einöde; sie erschien durch Inseln belebt, die aber freilich aus Mangel genauer astronomischer Ortsbestimmungen, wie schlecht gewurzelt auf den Karten hin und her schwankten. Die Südsee blieb auch lange der alleinige Schauplatz von den Unternehmungen der Spanier und Portugiesen. Die wichtige südindisch-malaische Inselwelt, von Ptolemäus, Cosmas und Polo dunkel beschrieben, entfaltete sich in bestimmteren Umrissen, seitdem Albuquerque (1511) sich in Malacca festsetzte und Anton Abreu schiffte. Es ist das besondere Verdienst des klassischen portugiesischen Geschichtschreibers Barros, eines Zeitgenossen von Magellan und Camoens, die Eigenthümlichkeit des physischen und ethnischen Charakters der Inselwelt so lebendig erkannt zu haben, daß er zuerst das australische Polynesien als einen fünften Erdtheil abzusondern vorschlug. Erst als die holländische Macht in den Molukken die herrschende wurde, fing Australien an aus dem Dunkel herauszutreten und sich für den Geographen zu gestalten. Es begann nun die große Epoche von Abel Tasman. Wir liefern hier nicht die Geschichte der einzelnen geographischen Entdeckungen; wir erinnern bloß an die Hauptereignisse, durch welche in kurzer Zeit und in enger Verkettung, folgend dem plötzlich erwachten Streben nach allem Weiten, Unbekannten und Fernen, zwei Dritttheile der Erdoberfläche erschlossen wurden.

Einer solchen erweiterten Kenntniß von Land- und Meeresräumen entsprach auch die erweiterte Einsicht in das Wesen und die Gesetze der Naturkräfte, in die Vertheilung der Wärme auf dem Erdkörper, in den Reichthum der Organismen und die Grenzen ihrer Verbreitung. Die Fortschritte, welche am Schlusse des, wissenschaftlich zu gering geachteten Mittelalters die einzelnen Disciplinen gemacht hatten, beschleunigten das Auffassen und die sinnige Vergleichung einer maßlosen Fülle physischer Er-

scheinungen, die auf einmal der Beobachtung dargeboten wurden. Die Eindrücke waren um so tiefer, zur Ergründung von kosmischen Gesetzen um so anregender, als die westlichen Völker Europa's vor der Mitte des 16. Jahrhunderts den Neuen Kontinent bereits in den verschiedensten Breitengraden beider Hemisphären, wenigstens den Küsten nahe durchforscht hatten, als sie hier zuerst in der eigentlichen Aequatorial-Gegend festen Fuß gefaßt und als durch die dortige sonderbare Höhengestaltung der Erdoberfläche auf engen Räumen die auffallendsten Kontraste der vegetabilischen Organisation und der Klimate sich ihren Blicken dargestellt hatten. Wenn ich mich hier wieder veranlaßt finde die begeistigenden Vorzüge der Gebirgsländer in der Aequinoktial-Zone besonders hervorzu heben, so kann mich der schon mehrfach wiederholte Ausspruch rechtfertigen, daß es den Bewohnern dieser Länder allein verliehen ist alle Gestirne der Himmelsräume wie fast alle Familien-Gestaltungen der Pflanzenwelt zu schauen; aber schauen ist nicht beobachten, d. h. vergleichend kombiniren.

Wenn sich auch in Columbus bei völligem Mangel naturhistorischer Vorkenntnisse, bloß durch den Kontakt mit großen Naturphänomenen der Sinn für genaue Beobachtung auf mannigfaltige Weise entwickelte, so darf man keinesweges eine ähnliche Entwickelung in der rohen und kriegerischen Masse der Konquistadoren voraussetzen. Was Europa unbestreitbar durch die Entdeckung von Amerika als Bereicherung seines naturhistorischen und physikalischen Wissens über die Konstitution des Luftkreises und seine Wirkungen auf die menschliche Organisation, über die Vertheilung der Klimate am Abhange der Kordilleren, über die Höhe des ewigen Schnees nach Maßgabe der verschiedenen Breitengrade in beiden Hemisphären, über die Reihefolge der Vulkane, die Begrenzung der Erschütterungskreise bei Erdbeben, die Gesetze des Magnetismus, die Richtung der Meeresströme, die Abstufungen neuer Thier- und Pflanzenformen allmählig erlangt hat: verdankt es einer ande-

ren friedsameren Klasse von Reisenden, einer geringen Zahl ausgezeichneter Männer unter den Municipal-Beamten, Geistlichen und Aerzten. Diese konnten, in alt-indischen Städten wohnend, deren einige 12,000 Fuß hoch über dem Meere liegen, mit eigenen Augen beobachten, während eines langen Aufenthaltes das von Anderen Gesehene prüfen und kombiniren, Naturprodukte sammeln, beschreiben und ihren europäischen Freunden zusenden. Es genügt hier Gomara, Oviedo, Acosta und Hernandez zu nennen. Einige Naturprodukte (Früchte und Thierfelle) hatte Columbus bereits von seiner ersten Entdeckungsreise heimgebracht. In einem Briefe aus Segovia (August 1494) fordert die Königin Isabella den Admiral auf in seinem Einsammeln fortzufahren. Sie begehrt von ihm besonders „alle Strand- und Waldvögel von Ländern, die ein anderes Klima und andere Jahreszeiten haben". Man hat bisher wenig darauf geachtet, daß von derselben Westküste von Afrika, von der Hanno fast 2000 Jahre früher „gegerbte Felle wilder Frauen" (der großen Gorilla-Affen) mitbrachte, um sie in einem Tempel aufzuhängen, Martin Behaims Freund Cadamosto schwarzes, 1½ Palmen langes Elephantenhaar für den Infanten Heinrich den Seefahrer sammelte. Hernandez, Leibarzt Philipps II. und von diesem Monarchen nach Mexiko gesandt, um alle vegetabilischen und zoologischen Merkwürdigkeiten des Landes in herrlichen Abbildungen darstellen zu lassen, konnte seine Sammlungen durch die Kopie mehrerer sehr sorgfältig ausgeführter naturhistorischer Gemälde bereichern, welche auf Befehl eines Königs von Tezcuco Nezahualcoyotl (ein halbes Jahrhundert vor Ankunft der Spanier) angefertigt worden waren. Auch benutzte Hernandez eine Zusammenstellung von Medicinalpflanzen, die er in dem berühmten alt-mexikanischen Garten von Huartepec noch vegetirend gefunden. Wegen eines nahen neu angelegten spanischen Krankenhauses hatten die Konquistadoren jenen Garten nicht verwüstet. Fast gleichzeitig sammelte

man und beschrieb, was später für die Theorie der successiven Hebung der Gebirgsketten so wichtig wurde, fossile Mastodonten-Knochen auf den Hochebenen von Mexiko, Neu-Granada und Peru. Die Benennungen: Giganten-Knochen und Giganten-Felder bezeugen das Phantastische der ersten Deutungen.

Was in dieser vielbewegten Zeit auch wesentlich zur Erweiterung der Weltansichten beitrug, war der unmittelbare Kontakt einer zahlreichen europäischen Menschenmasse mit der freien und dabei großartigen exotischen Natur in den Ebenen und Gebirgsländern von Amerika, wie auch (als Folge der Schifffahrt von Vasco de Gama) an den östlichen Küsten von Afrika und Südindien. Hier legte schon im Anfange des 16. Jahrhunderts ein portugiesischer Arzt, Garcia de Orta, da wo jetzt Bombay liegt, unter dem Schutze des edlen Martin Alfonso de Sousa, einen botanischen Garten an, in welchem er die Arzneigewächse der Umgegend kultivirte. Die Muse des Camoens hat ihm ein patriotisches Lob gespendet. Der Trieb zum Selbstbeobachten war nun überall erwacht, während die kosmographischen Schriften des Mittelalters minder das Resultat eigener Anschauung gewesen sind, als Kompilationen, welche die Meinungen des klassischen Alterthums einförmig wiedergaben. Zwei der größten Männer des 16. Jahrhunderts, Konrad Gesner und Andreas Cäsalpinus, haben in Zoologie und Botanik einen neuen Weg rühmlichst vorgezeichnet.

Um anschaulicher den frühen Einfluß zu bezeichnen, welchen die oceanischen Entdeckungen auf die erweiterte Sphäre des physischen und astronomisch-nautischen Wissens ausgeübt, will ich, am Schluß dieser Schilderung, auf einige Lichtpunkte aufmerksam machen, die wir bereits in den Berichten des Columbus aufglimmen sehen. Ihr erster schwacher Glanz verdient um so sorgfältiger beachtet zu werden, als sie die Keime allgemeiner kosmischer Ansichten enthalten. Um aber dem

Verdacht zu entgehen, daß ich die Ansichten der neueren Physik den Beobachtungen des Columbus unterlege, fange ich ausnahmsweise damit an aus einem Briefe, den der Admiral im Monat Oktober 1498 aus Haiti geschrieben, einige Zeilen wörtlich zu übersetzen. Es heißt in diesem Briefe: „Jedesmal wenn ich von Spanien nach Indien segle, finde ich, sobald ich 100 Seemeilen nach Westen von den Azoren gelange, eine außerordentliche Veränderung in der Bewegung der himmlischen Körper, in der Temperatur der Luft und in der Beschaffenheit des Meeres. Ich habe diese Veränderungen mit besonderer Sorgfalt beobachtet, und erkannt, daß die Seekompasse, deren Deklination bisher in Nordosten war, sich nun nach Nordwesten hinüberbewegten; und wenn ich diesen Strich (raya), wie den Rücken eines Hügels überschritten hatte, fand ich die See mit einer solchen Masse von Tang, gleich kleinen Tannenzweigen, die Pistacienfrüchte tragen, bedeckt, daß wir glauben mußten, die Schiffe würden aus Mangel von Wasser auf eine Untiefe auflaufen. Vor dem eben bezeichneten Striche aber war keine Spur von solchem Seekraute zu sehen. Auch wird auf der Grenzscheide (100 Meilen westlich von den Azoren) auf einmal das Meer still und ruhig, fast nie von einem Winde bewegt. Als ich von den kanarischen Inseln bis zum Parallel von Sierra Leone herabkam, hatte ich eine furchtbare Hitze zu ertragen; sobald wir aber uns jenseits der oben erwähnten raya (in Westen des Meridians der azorischen Inselgruppe) befanden, veränderte sich das Klima, die Luft wurde gemäßigt, und die Frische nahm zu, je weiter wir vorwärts kamen."

Diese Stelle, welche durch mehrere andere in den Schriften des Columbus erläutert wird, enthält Ansichten der physischen Erdkunde, Bemerkungen über den Einfluß der geographischen Länge auf die Abweichung der Magnetnadel, über die Inflexion der isothermen Linien zwischen den Westküsten des Alten und den Ostküsten des Neuen Kontinents, über die Lage der großen Sargasso-Bank

in dem Becken des atlantischen Meeres, und die Beziehungen, in welchen dieser Meeresstrich zu dem über ihm liegenden Theile der Atmosphäre steht. Irrige Beobachtungen der Bewegung des Polarsternes in der Nähe der azorischen Inseln hatten Columbus schon auf der ersten Reise, bei der Schwäche seiner mathematischen Kenntnisse, zu dem Glauben an eine Unregelmäßigkeit in der Kugelgestalt der Erde verführt. In der westlichen Hemisphäre ist nach ihm „die Erde angeschwollener, die Schiffe gelangen allmählig in größere Nähe des Himmels, wenn sie an den Meeresstrich (raya) kommen, wo die Magnetnadel nach dem wahren Norden weist; eine solche Erhöhung (cuesta) ist die Ursach der kühleren Temperatur.“ Der feierliche Empfang des Admirals in Barcelona war im April 1493, und schon am 4. Mai desselben Jahres wird jene berühmte Bulle, welche die Demarkationslinie zwischen dem spanischen und portugiesischen Besitzrechte in einer Entfernung von 100 Meilen westlich von den Azoren „auf ewige Zeiten“ feststellt, vom Papste Alexander VI. unterzeichnet. Wenn man dazu erwägt, daß Columbus gleich nach seiner Rückkehr von der ersten Entdeckungsreise die Absicht hatte, selbst nach Rom zu gehen, um, wie er sagt, „dem Papste über alles, was er entdeckt, Bericht abzustatten“; wenn man der Wichtigkeit gedenkt, welche die Zeitgenossen des Columbus auf die Auffindung der magnetischen Kurve ohne Abweichung legten: so kann man wohl eine von mir zuerst aufgestellte historische Behauptung gerechtfertigt finden, die Behauptung, daß der Admiral in dem Augenblicke der höchsten Hofgunst daran gearbeitet hat „die physische Abgrenzungslinie in eine politische verwandeln zu lassen“.

Der Einfluß, den die Entdeckung von Amerika und die damit zusammenhangenden oceanischen Unternehmungen so schnell auf das gesammte physikalische und astronomische Wissen ausgeübt haben, wird am lebendigsten fühlbar gemacht, wenn man an die frühesten Eindrücke

der Zeitgenossen und an den weiten Umfang wissenschaftlicher Bestrebungen erinnert, von denen der wichtigere Theil in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts fällt. Christoph Columbus hat nicht allein das unbestreitbare Verdienst zuerst eine Linie ohne magnetische Abweichung entdeckt, sondern auch durch seine Betrachtungen über die fortschreitende Zunahme der westlichen Abweichung, indem er sich von jener Linie entfernte, das Studium des Erdmagnetismus in Europa zuerst angeregt zu haben. Daß meist überall die Endspitzen einer sich frei bewegenden Magnetnadel nicht genau nach dem geographischen Nord- und Südpol hinweisen, würde zwar in dem mittelländischen Meere und an allen Orten, wo im 12. Jahrhunderte die Abweichung über 8—10 Grade betrug, auch bei einer großen Unvollkommenheit der Instrumente leicht mehrfach erkannt worden seyn. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß die Araber oder die Kreuzfahrer, die mit dem Orient von 1096—1270 in Berührung standen, indem sie den Gebrauch der chinesischen und indischen Seekompasse verbreiteten, zugleich auch damals schon auf die Nordost- und Nordwest-Weisung in verschiedenen Weltgegenden wie auf eine längst erkannte Erscheinung aufmerksam machten. Wir wissen nämlich bestimmt aus dem chinesischen Penthsaoyan, welches zwischen 1111 und 1117 geschrieben ist, daß man damals die Quantität der westlichen Abweichung längst zu messen verstand. Was dem Columbus gehört, ist nicht die erste Beobachtung der Existenz der Abweichung, sondern die Bemerkung, welche er am 13. Sept. 1492 machte, „daß 2° 1/2 östlich von der Insel Corvo die magnetische Variation sich verändert, daß sie von Nordosten nach Nordwesten überging".

Diese Entdeckung einer magnetischen Linie ohne Abweichung bezeichnet einen denkwürdigen Zeitpunkt in der nautischen Astronomie. Sie wird mit gerechtem Lobe, von Oviedo, las Casas und Herrera gefeiert. Co-

lumbus hat aber nicht bloß das Verdienst gehabt im atlantischen Oceane eine Gegend aufgefunden zu haben, in welcher damals der magnetische Meridian mit dem geographischen zusammenfiel; er machte zugleich auch die sinnreiche Bemerkung, daß die magnetische Abweichung mit dazu dienen könne den Ort des Schiffes in Hinsicht auf dessen Länge zu bestimmen. In dem Journal der zweiten Reise (April 1496) sehen wir den Admiral sich wirklich nach der beobachteten Abweichung orientiren. Die Schwierigkeiten, welche dieser Längenmethode besonders da entgegenstehen, wo die magnetischen Abweichungskurven sich so beträchtlich krümmen, daß sie nicht der Richtung der Meridiane, sondern in großen Strecken der der Parallele folgen, waren freilich damals noch unbekannt. Magnetische und astronomische Methoden wurden ängstlich gesucht, um auf Land und Meer die Punkte zu bestimmen, welche von der ideal aufgestellten Demarkationslinie durchschnitten werden. Die Wissenschaft und der unvollkommene Zustand aller auf dem Meere zu brauchender, raum- und zeitmessender Instrumente waren 1493 der praktischen Lösung einer so schwierigen Aufgabe noch nicht gewachsen. Unter diesen Verhältnissen leistete Papst Alexander VI., indem er den Uebermuth hatte eine Erdhälfte unter zwei mächtige Reiche zu theilen, ohne es zu wissen, gleichzeitig wesentliche Dienste der astronomischen Nautik und der physikalischen Lehre vom Erdmagnetismus.

Von dem Fortschreiten, d. h. der Bewegung der magnetischen Linien, deren Kenntniß man gewöhnlich dem Gassendi zuschreibt, hatte selbst William Gilbert noch keine Ahndung, während früher Acosta, durch „portugiesische Seefahrer unterrichtet", auf dem ganzen Erdboden 4 Linien ohne Abweichung annahm. Kaum war in England durch Robert Norman 1576 die Inklinations-Boussole erfunden, so rühmte sich Gilbert mittelst dieses Instruments in dunkler, sternloser Nacht den Ort des Schiffes zu bestimmen. Ich habe, auf eigene Beobachtungen

in der Südsee gestützt, gleich nach meiner Rückkehr nach Europa gezeigt, wie unter gewissen Lokalverhältnissen, z. B. an den Küsten von Peru in der Jahreszeit der beständigen Nebel, aus der Inklination die Breite mit einer für die Bedürfnisse der Schifffahrt hinreichenden Genauigkeit bestimmt werden kann. Es ist hier bei diesen Einzelheiten in der Absicht verweilt worden, um an der gründlichen Betrachtung eines wichtigen kosmischen Gegenstandes zu zeigen, wie (wenn man die Messung der Intensität der magnetischen Kraft und der stündlichen Veränderungen der Deklination abrechnet) im 16. Jahrhundert schon alles zur Sprache kam, was die Physiker noch heute beschäftigt. Auf der merkwürdigen Karte von Amerika, die der römischen Ausgabe von der Geographie des Ptolemäus vom Jahre 1508 beigefügt ist, findet sich nördlich von Gruentlant (Grönland), das als ein Theil von Asien dargestellt wird, der magnetische Pol als ein Inselberg verzeichnet.

In dem Gebiete der Wärmevertheilung und Meteorologie war schon am Ende des 15. und in dem Anfange des 16. Jahrhunderts die Aufmerksamkeit gerichtet auf die mit westlicher geographischer Länge abnehmende Wärme (auf die Krümmung der isothermen Linien), auf das von Bacon von Verulam verallgemeinerte Drehungsgesetz der Winde, auf die Abnahme der Luftfeuchtigkeit und Regenmenge durch Zerstörung der Waldungen, auf die mit der zunehmenden Höhe über dem Meeresspiegel sich vermindernde Temperatur und auf die untere Grenze des ewigen Schnees. Daß diese Grenze Funktion der geographischen Breite ist, wurde zuerst von Petrus Martyr Anghiera 1510 erkannt. Alonso de Hojeda und Amerigo Vespucci hatten die Schneeberge von Santa Marta bereits 1500 gesehen; Rodrigo Bastidas und Juan de la Cosa untersuchten sie mehr in der Nähe 1501; aber erst nach den Nachrichten, welche der Pilot Juan Vespucci, Neffe des Amerigo, seinem Beschützer und Freunde An-

ghiera über die Expedition des Colmenares mittheilte, bekam die an dem Gebirgsufer des antillischen Meeres sichtbare tropische Schneeregion eine große, man möchte sagen eine kosmische Bedeutung. Die untere Schneegrenze wurde nun mit allgemeinen Verhältnissen der Wärmeabnahme und der Verschiedenheit der Klimate in Verbindung gesetzt. Die gewonnene Erkenntniß ihrer Abhängigkeit von dem Polarabstande des Orts, die erste Einsicht in das Gesetz der senkrecht abnehmenden Wärme und die dadurch bedingte Senkung einer ohngefähr gleich kalten oberen Luftschicht vom Aequator gegen die Pole hin bezeichnen einen nicht unwichtigen Zeitpunkt in der Geschichte unseres physikalischen Wissens.

Begünstigten dieses Wissen zufällige, ihrem Ursprunge nach ganz unwissenschaftliche Beobachtungen in den plötzlich erweiterten Naturkreisen, so blieb dagegen dem Zeitalter, das wir schildern, eine andere Begünstigung, die einer rein scientifischen Anregung durch das Mißgeschick sonderbarer Verhältnisse entzogen. Der größte Physiker des 15. Jahrhunderts, der mit ausgezeichneten mathematischen Kenntnissen den bewundernswürdigsten Tiefblick in die Natur verband, Leonardo da Vinci, war der Zeitgenosse des Columbus; er starb 3 Jahre nach ihm. Die Meteorologie hatte den ruhmgekrönten Künstler eben so viel als die Hydraulik und Optik beschäftigt. Er wirkte bei seinem Leben durch die großen Werke der Malerei, welche er schuf, und durch seine begeisterte Rede: nicht durch Schriften. Wären die physischen Ansichten des Leonardo da Vinci nicht in seinen Manuskripten vergraben geblieben, so würde das Feld der Beobachtung, welches die neue Welt darbot, schon vor der großen Epoche von Galilei, Pascal und Huygens in vielen Theilen wissenschaftlich bearbeitet worden seyn. Wie Francis Bacon und ein volles Jahrhundert vor diesem, hielt er die Induktion für die einzige sichere Methode in der Naturwissenschaft.

So wie nun, selbst bei dem Mangel messender Instrumente, klimatische Verhältnisse in den tropischen Gebirgsländern, durch Vertheilung der Wärme, Extreme der Lufttrockenheit und Frequenz elektrischer Explosionen, in den Schriften über die ersten Landreisen häufig besprochen wurden; so faßten auch sehr früh die Seefahrer richtige Ansichten von der Direktion und Schnelligkeit von *Strömungen*, die, Flüssen von sehr veränderlicher Breite vergleichbar, den atlantischen Ocean durchsetzen. Der eigentliche *Aequatorialstrom*, die Bewegung der Wasser zwischen den Wendekreisen, ist zuerst von Columbus beschrieben worden. Es drückt sich derselbe darüber auf das Bestimmteste und in großer Allgemeinheit in seiner dritten Reise aus. „Die Wasser bewegen sich con los cielos (wie das Himmelsgewölbe) von Osten nach Westen." Selbst die Richtung einzeln schwimmender Massen von Seetang bekräftigten diesen Glauben. Eine kleine Pfanne von leichtem Eisenblech, welche er in den Händen der Eingebornen der Insel Guadalupe fand, leitete Columbus auf die Vermuthung, daß sie europäischen Ursprunges und aus den Trümmern eines gescheiterten Schiffes entlehnt seyn könnte, welche die Aequatorialströmung von den iberischen Küsten nach den amerikanischen geführt hätte. In seinen geognostischen Phantasien hielt er die Existenz der Inselreihe der *kleinen Antillen* wie die eigenthümliche Gestaltung der *großen*, d. i. die Uebereinstimmung der Richtung ihrer Küsten mit der der Breiten-Parallelen, für die lange Wirkung der ost-westlichen Meeresbewegung zwischen den Wendekreisen.

Als auf seiner vierten und letzten Reise der Admiral die nord-südliche Richtung der Küsten des Kontinents vom Vorgebirge Gracias a Dios bis zur Laguna de Chiriqui erkannte, fühlte er die Wirkungen der heftigen Strömung, welche nach Norden und Nordnordwesten treibt und eine Folge des Stoßes des ost-westlichen Aequatorialstromes gegen die dammartig vorliegende Küste ist. Anghiera überlebte den

Columbus lange genug, um die Ablenkung der atlantischen Gewässer in ihrem ganzen Zusammenhange aufzufassen, um den Wirbel in dem Golf von Mexiko und die Fortpflanzung der Bewegung bis zu der Tierra de los Bacallaos (Neufundland) und der Mündung des St. Lorenzflusses zu erkennen. Ich habe an einem anderen Orte umständlich entwickelt, wie viel die Expedition des Ponce de Leon im Jahr 1512 zur genaueren Feststellung der Ideen beigetragen hat, und daß man in einer von Sir Humphrey Gilbert zwischen 1567 und 1576 geschriebenen Abhandlung die Bewegung der Gewässer des atlantischen Meeres von dem Vorgebirge der guten Hoffnung bis zur Bank von Neufundland nach Ansichten behandelt findet, welche mit denen meines vortrefflichen dahingeschiedenen Freundes, des Major Rennell, fast ganz übereinstimmen.

Mit der Kenntniß der Strömungen verbreitete sich auch die der großen Bänke von Seetang (Fucus natans), der oceanischen Wiesen, welche das merkwürdige Schauspiel der Zusammenhäufung einer geselligen Pflanze auf einem Raume darbieten, dessen Flächeninhalt fast 7mal den von Frankreich übertrifft. Die große Fucus-Bank, das eigentliche Mar de Sargasso, breitet sich aus zwischen 19° und 34° nördlicher Breite. Ihre Hauptaxe liegt ohngefähr 7 Grad westlich von der Insel Corvo. Die kleine Fucus-Bank fällt dagegen in den Raum zwischen den Bermuden und den Bahama-Inseln. Winde und partielle Strömungen wirken nach Verschiedenheit der Jahre auf die Lage und den Umfang dieser atlantischen Tangwiesen, deren erste Beschreibung wir dem Columbus verdanken. Kein anderes Meer beider Hemisphären zeigt in ähnlicher Größe diese Gruppirung geselliger Pflanzen.

Aber die wichtige Zeitepoche der Entdeckungen im Erdraume, die plötzliche Eröffnung einer unbekannten Erdhälfte hat auch die Ansicht der Welträume oder,

wie ich mich bestimmter ausdrücken sollte, des scheinbaren Himmelsgewölbes erweitert. Weil der Mensch, nach einem schönen Ausdruck des elegischen Garcilaso de la Vega, in der Wanderung nach fernen Ländern (unter verschiedenen Breitengraden) „Land und Gestirne" gleichzeitig sich ändern sieht, so mußte das Vordringen zum Aequator an beiden Küsten von Afrika und bis über die Südspitze des Neuen Kontinents den Seefahrern und Landreisenden jetzt länger und öfter das prachtvolle Schauspiel der südlichen Sternbilder vorführen, als es zu den Zeiten des Hiram und der Ptolemäer, zu der der römischen Weltherrschaft und des arabischen Handelsverkehrs im rothen Meere oder in dem indischen Ocean zwischen der Straße Bab=el=Mandeb und der westlichen Halbinsel Indiens geschehen konnte. Amerigo Vespucci in seinen Briefen, Vicente Yañez Pinzon, Pigafetta, der Magellans und Elcano's Begleiter war, haben, wie Andrea Corsali auf der Fahrt nach Cochin in Ostindien, in dem Anfange des 16. Jahrhunderts die ersten und lebendigsten Anschauungen des südlichen Himmels geliefert. Amerigo, literarisch gelehrter, aber auch ruhmrediger als die anderen, preist nicht ohne Anmuth die Lichtfülle, die malerische Gruppirung und den fremdartigen Anblick von Gestirnen, die um den sternarmen Südpol kreisen. Er behauptet in einem Briefe, daß er sich auf seiner dritten Seefahrt sorgfältig mit den südlichen Konstellationen beschäftigt, den Polar=Abstand der hauptsächlichsten gemessen und sie gezeichnet habe. Was er davon mittheilt, läßt freilich den Verlust jener Messungen leicht verschmerzen.

Die räthselhaften schwarzen Flecke (Kohlensäcke) finde ich zuerst von Anghiera im Jahr 1510 beschrieben. Sie waren schon 1499 von den Begleitern des Vicente Yañez Pinzon bemerkt worden auf der Expedition, die von Palos auslief und Besitz von dem brasilianischen Kap San Augustin nahm. Der scharfsinnige Acosta vergleicht sie mit dem verfinsterten Theile der Mondscheibe (in par=

tieller Finsterniß) und scheint sie einer Leerheit im Himmelsraume, einer Abwesenheit von Sternen zuzuschreiben. Die Kenntniß der beiden Magellanischen Wolken wird mit Unrecht dem Pigafetta zugeschrieben. Ich finde, daß Anghiera, gestützt auf die Beobachtungen portugiesischer Seefahrer, dieser Wolken schon 8 Jahre vor der Beendigung der Magellanischen Weltumschiffung erwähnt. Er vergleicht ihren milden Glanz mit dem der Milchstraße.

Der an zusammengedrängten Nebelflecken und Sternschwärmen so reichen Zone des südlichen Himmels zwischen den Parallelkreisen von 50° und 80° gibt die ungleichmäßigere Vertheilung der Lichtmassen einen eigenthümlichen, man möchte sagen landschaftlichen Charakter, einen Reiz, der aus der Gruppirung der Sterne erster und zweiter Größe und ihrer Trennung durch Regionen hervorgeht, welche dem bloßen Auge verödet und glanzlos erscheinen. Diese sonderbaren Kontraste, die mehrfach in ihrem Laufe heller auflodernde Milchstraße, die isolirt kreisenden abgerundeten Magellanischen Lichtwolken und die Kohlensäcke, von denen der größere einer schönen Konstellation so nahe liegt, vermehren die Mannigfaltigkeit des Naturbildes; sie fesseln die Aufmerksamkeit empfänglicher Beschauer an einzelne Regionen in der äußersten Hälfte des südlichen Himmelsgewölbes. Eine dieser Regionen ist seit dem Anfang des 16. Jahrhunderts durch besondere, zum Theil religiöse Beziehungen sowohl christlichen Seefahrern in den tropischen und südlicheren Meeren wie christlichen Missionaren in beiden Indien wichtig geworden; es ist die des südlichen Kreuzes. Die vier Hauptsterne, welche es bilden, werden im Almagest, also in den Epochen des Hadrian und Antonin des Frommen, den Hinterfüßen des Sternbildes des Centaur beigezählt. Es darf fast Wunder nehmen, da die Gestaltung des Kreuzes so auffallend ist und sich merkwürdig absondernd individualisirt, wie in dem großen und kleinen Wagen (den Bären), im Skorpion, in der Cassiopea, im Adler,

im Delphin, daß jene vier Sterne nicht früher von dem mächtigen alten Sternbilde des Centaur getrennt worden sind; es muß es um so mehr, als der Perser Kazwini und andere mohammedanische Astronomen aus dem Delphin und Drachen eigene Kreuze mit Mühe zusammensetzten. Ob höfische Schmeichelei alexandrinischer Gelehrten, welche den Canopus in ein Ptolemäon umgewandelt, auch die Gestirne unseres jetzigen südlichen Kreuzes, zur Verherrlichung des Augustus, „an einen, in Italien nie sichtbaren Caesaris thronon" geheftet hatte, bleibt ziemlich ungewiß. Zur Zeit des Claudius Ptolemäus erreichte der schöne Stern am Fuß des südlichen Kreuzes bei seinem Durchgang durch den Meridian in Alexandrien noch 6° 10' Höhe, während er jetzt daselbst mehrere Grade unter dem Horizonte kulminirt. Um gegenwärtig (1847) denselben in 6° 10' Höhe zu sehen, müßte man mit Rücksicht auf Strahlenbrechung sich 10° südlich von Alexandrien, in 21° 43' nördlicher Breite, befinden. Auch die christlichen Einsiedler in der Thebaide können im 4. Jahrhundert das Kreuz noch in 10° Höhe gesehen haben. Ich zweifle indeß, daß von ihnen seine Benennung herrühre; denn Dante in der berühmten Stelle des **Purgatorio**:

Ich wandt' zur Rechten mich, den Sinn gerichtet
Zum andern Pol hin, und sah dort vier Sterne,
Die Niemand als das erste Paar noch wahrnahm —

und Amerigo Vespucci, welcher dieser Stelle in seiner dritten Reise bei dem Anblick des gestirnten südlichen Himmels zuerst gedachte, ja sich rühmte „die vier nur von dem ersten Menschenpaar gesehenen Sterne nun selbst zu schauen", kennen die Benennung des Südkreuzes noch nicht. Amerigo sagt ganz einfach: die vier Sterne bilden eine rhomboidale Figur, und diese Bemerkung ist vom Jahre 1501. Je mehr die Seereisen auf den durch Gama und Magellan eröffneten Wegen sich um das Vorgebirge der guten Hoffnung und durch die Südsee vervielfältigten und christliche Missionare in den neu entdeckten Tropenländern

Amerika's vordrangen, desto mehr nahm der Ruf jenes Sternbildes zu. Ich finde es zuerst als ein Wunderkreuz, „herrlicher als alle Konstellationen des ganzen Himmels", von dem Florentiner Andrea Corsali (1517), später (1520) auch von Pigafetta genannt. Der belesenere Florentiner rühmt Dante's prophetischen Geist: als hätte der große Dichter nicht eben so viel Erudition wie Schöpfungsgabe besessen, als hätte er nicht arabische Sterngloben gesehen und mit vielen orientalischen Reisenden aus Pisa verkehrt. Daß in den spanischen Niederlassungen im tropischen Amerika die ersten Ansiedler sich gern, wie noch jetzt, der verschiedentlich geneigten oder senkrechten Stellung des südlichen Kreuzes als einer Himmelsuhr bedienten, bemerkt schon Acosta in seiner Geschichte Indiens.

Durch das Vorrücken der Nachtgleichen verändert sich an jedem Punkte der Erde der Anblick des gestirnten Himmels. Das alte Menschengeschlecht hat im hohen Norden prachtvolle südliche Sternbilder aufsteigen sehen, welche, lange unsichtbar, erst nach Jahrtausenden wiederkehren werden. Canopus war schon zur Zeit des Columbus zu Toledo (Br. 39° 54') voll 1° 20' unter dem Horizont; jetzt erhebt er sich noch fast eben so viel über den Horizont von Cadix. Für Berlin und die nördlichen Breiten überhaupt sind die Sterne des südlichen Kreuzes mehr und mehr im Entfernen begriffen, während sich die Magellanischen Wolken unseren Breiten langlam nähern. Canopus ist in dem verflossenen Jahrtausend in seiner größten nördlichen Annäherung gewesen, und geht jetzt, doch überaus langsam wegen seiner Nähe am Südpol der Ekliptik, immer mehr südlich. Das Kreuz fing in 52° 1/2 nördlicher Breite an unsichtbar zu werden 2900 Jahre vor unserer Zeitrechnung, da dieses Sternbild sich vorher auf mehr als 10° Höhe hatte erheben können. Als es an dem Horizont unserer baltischen Länder verschwand, stand in Aegypten schon ein halbes Jahrtausend die große

Pyramide des Cheops. Das Hirtenvolk der Hyksos machte seinen Einfall 700 Jahre später. Die Vorzeit tritt uns scheinbar näher, wenn man ihr Maß an denkwürdige Ereignisse knüpft.

Gleichzeitig mit der Erweiterung einer mehr beschaulichen als wissenschaftlichen Kenntniß der Himmelsräume waren die Fortschritte in der nautischen Astronomie, d. h. in der Vervollkommnung der Methoden den Ort des Schiffes (seine geographische Breite und Länge) zu bestimmen. Alles, was in dem Laufe der Zeiten diese Fortschritte der Schifffahrtskunde hat begünstigen können: der Kompaß und die sichere Ergründung der magnetischen Abweichung, die Messung der Geschwindigkeit durch die sorgfältigere Vorrichtung des Logs wie den Gebrauch der Chronometer und Mond-Abstände, die bessere Konstruktion der Fahrzeuge, die Ersetzung der Kräfte des Windes durch eine andere Kraft, vor Allem aber die geschickte Anwendung der Astronomie auf die Schiffsrechnung; darf als kräftige Mittel betrachtet werden zur Erschließung der gesammten Erdräume, zur beschleunigten Belebung des Weltverkehrs, zur Ergründung kosmischer Verhältnisse. Diesen Standpunkt auffassend, erinnern wir hier von Neuem daran, wie schon in der Mitte des 13. Jahrhunderts in der Marine der Catalanen und der Insel Majorca „nautische Instrumente üblich waren, um die Zeit durch Sternhöhen zu finden", und wie das von Raymundus Lullus beschriebene Astrolabium fast 200 Jahre älter ist als das des Martin Behaim. Die Wichtigkeit der astronomischen Methoden wurde in Portugal so lebhaft anerkannt, daß gegen das Jahr 1484 Behaim zum Präsidenten einer „Junta de Mathematicos" ernannt wurde, welche Tafeln der Deklination der Sonne berechnen und die Piloten lehren sollte die maneira de navegar per altura do Sol. Von dieser Schifffahrt „nach den Meridian-Höhen der Sonne" wurde damals schon scharf die Schifffahrt por la altura del Este-Oeste, d. h. durch Längenbestimmungen, unterschieden. —

Wenn der Charakter eines Jahrhunderts „die Offenbarung des menschlichen Geistes in einer bestimmten Zeitepoche" ist, so hat das Jahrhundert des Columbus und der großen nautischen Entdeckungen, indem es auf eine unerwartete Weise die Objekte des Wissens und der Anschauungen vermehrte, auch den folgenden Jahrhunderten einen neuen und höheren Schwung gegeben. Es ist die Eigenthümlichkeit wichtiger Entdeckungen, daß sie zugleich den Kreis der Eroberungen und die Aussicht in das Gebiet, das noch zu erobern übrig bleibt, erweitern. Schwache Geister glauben in jeder Epoche wohlgefällig, daß die Menschheit auf den Kulminationspunkt intellektueller Fortschritte gelangt sey; sie vergessen, daß durch die innige Verkettung aller Naturerscheinungen, in dem Maße als man vorschreitet, das zu durchlaufende Feld eine größere Ausdehnung gewinnt, daß es von einem Gesichtskreise begrenzt ist, der unaufhörlich vor dem Forscher zurückweicht.

Wo hat die Geschichte der Völker eine Epoche aufzuweisen, der gleich, in welcher die folgenreichsten Ereignisse: die Entdeckung und erste Kolonisation von Amerika, die Schifffahrt nach Ostindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung und Magellans erste Erdumseglung, mit der höchsten Blüthe der Kunst, mit dem Erringen geistiger, religiöser Freiheit und der plötzlichen Erweiterung der Erd- und Himmelskunde zusammentrafen? Eine solche Epoche verdankt einen sehr geringen Theil ihrer Größe der Ferne, in der sie uns erscheint, dem Umstand, daß sie ungetrübt von der störenden Wirklichkeit der Gegenwart nur in der geschichtlichen Erinnerung auftritt. Wie in allen irdischen Dingen, ist auch hier des Glückes Glanz mit tiefem Weh verschwistert gewesen. Die Fortschritte des kosmischen Wissens wurden durch alle Gewaltthätigkeiten und Greuel erkauft, welche die sogenannten civilisirenden Eroberer über den Erdball verbreiten. Es ist aber eine unverständig vermessene Kühnheit, in der unterbrochenen Entwickelungsgeschichte der Menschheit, über

das Abwägen von Glück und Unglück dogmatisch zu entscheiden. Es geziemt dem Menschen nicht, Weltbegebenheiten zu richten, welche, in dem Schooße der Zeit langsam vorbereitet, nur theilweise dem Jahrhundert zugehören, in das wir sie versetzen.

Die Zeiten der Conquista, das Ende des 15. und den Anfang des 16. Jahrhunderts, bezeichnet ein wundersames Zusammentreffen großer Ereignisse in dem politischen und sittlichen Leben der Völker von Europa. In demselben Monat, in welchem Hernan Cortez nach der Schlacht von Otumba gegen Mexiko anzog, um es zu belagern, verbrannte Martin Luther die päpstliche Bulle zu Wittenberg und begründete die Reform, welche dem Geiste Freiheit und Fortschritte auf fast unversuchten Bahnen verhieß. Früher noch traten, wie aus ihren Gräbern, die herrlichsten Gebilde der alten hellenischen Kunst hervor: der Laocoon, der Torso, der Apoll von Belvedere und die mediceische Venus. Es blüheten in Italien Michelangelo, Leonardo da Vinci, Titian und Raphael; in unserem deutschen Vaterlande Holbein und Albrecht Dürer. Die Weltordnung war von Kopernikus aufgefunden, wenn auch nicht öffentlich verkündigt, in dem Todesjahr von Christoph Columbus, 14 Jahre nach der Entdeckung des Neuen Kontinents.

Die Wichtigkeit dieser Entdeckung und der ersten Ansiedelung der Europäer berührt auch andere Sphären als die, welcher diese Blätter vorzugsweise gewidmet sind; sie gehört jenen intellektuellen und moralischen Wirkungen an, welche die plötzliche Vergrößerung der Gesammtmasse der Ideen auf die Verbesserung des gesellschaftlichen Zustandes ausgeübt hat. Wir erinnern daran, wie seit jenem großen Zeitpunkte ein neues, regsames Leben des Geistes und der Gefühle, wie muthige Wünsche und schwer enttäuschte Hoffnungen allmählig sämmtliche Klassen der bürgerlichen Gesellschaft durchdrungen haben; wie die geringe Bevölkerung einer Hälfte der Erdkugel, besonders an den

Europa gegenüberliegenden Küsten, die Niederlassung von Kolonien begünstigen konnte, welche ihre Ausdehnung und ihre Lage zu unabhängigen, in der Wahl ihrer freien Regierungsform unbeschränkten Staaten umwandelte; wie endlich die religiöse Reform, ein Vorspiel großer politischer Umwälzungen, die verschiedenen Phasen ihrer Entwickelung unter einem Himmelsstrich durchlaufen mußte, welcher der Zufluchtsort aller Glaubensmeinungen und der verschiedenartigsten Ansichten von göttlichen Dingen geworden war. Die Kühnheit des genuesischen Seefahrers ist das erste Glied in der unermeßlichen Kette dieser verhängnißvollen Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke, haben dem Festland von Amerika den Namen des Columbus entzogen. Durch Handelsverkehr und Vervollkommnung der Schifffahrt seit einem halben Jahrhundert Europa näher gebracht, hat der Neue Welttheil einen wichtigen Einfluß auf die politischen Institutionen, auf die Ideen und Neigungen der Völker ausgeübt, welche in Osten das scheinbar immer enger werdende Thal des atlantischen Oceans begrenzen.

Die Dampfmaschine.

(Von Franz Arago*).)

Durch die Wirkung bloßer Temperaturveränderungen kann das Wasser drei ganz verschiedene Zustände annehmen, den festen, den tropfbarflüssigen und den luft- oder gasförmigen Zustand. Unter dem Nullpunkte der Scala des hunderttheiligen Thermometers wird das Wasser zu Eis; bei 100° verwandelt es sich schnell in Gas; bei allen Zwischengraden ist es tropfbarflüssig.

Die sorgfältige Beobachtung der Uebergangspunkte von dem einen dieser Zustände zum anderen führt zu Entdeckungen ersten Ranges, welche den Schlüssel zur Würdigung der vortheilhaften Anwendbarkeit der Dampfmaschine bilden.

Das Wasser ist nicht nothwendig wärmer als jede Art Eis; es kann sich auf der Temperatur von 0° halten, ohne zu gefrieren; das Eis kann auf 0° bleiben, ohne zu schmelzen; aber es scheint schwer glaublich, daß dies Wasser und dies Eis, die beide denselben Wärmegrad haben, beide auf 0 stehen, sich nur durch ihre physikalischen Eigenschaften unterscheiden sollten, — daß nicht ein dem Wasser an sich eigentlich fremdes Element die Verschiedenheit des festen

*) Aus dessen Gedächtnißrede auf James Watt.

Wassers von dem tropfbarflüssigen bewirke. Ein sehr einfacher Versuch wird das Geheimniß aufklären.

Mischt man 1 Pfund Wasser von 0° mit einem Pfunde Wasser von 79°, so werden die 2 Pfund der Mischung $39^1/_2{}^0$ Wärme, das heißt die mittlere Temperatur der beiden Bestandtheile zeigen. Das heiße Wasser hat also $39^1/_2{}^0$ von seiner früheren Temperatur behalten und die übrigen $39^1/_2{}^0$ an das kalte Wasser abgegeben; dies Alles war natürlich, und ließ sich voraussehen.

Wiederholen wir jetzt den Versuch mit einer einzigen Abänderung, indem wir anstatt des Pfundes Wasser von 0° 1 Pfund Eis von derselben Temperatur von 0° nehmen. Aus der Mischung des Pfundes Eis mit dem Pfunde Wasser von 79° werden 2 Pfund flüssiges Wasser hervorgehen, weil das in das warme Wasser getauchte Eis schmelzen muß, dabei aber sein früheres Gewicht beibehält; aber wir würden im Irrthum seyn, wenn wir der Mischung wie vorhin eine Temperatur von $39^1/_2{}^0$ zuschreiben wollten; diese Temperatur wird nur 0° seyn; es bleibt keine Spur von den 79° Wärme, welche das Pfund Wasser besaß; diese 79° haben die Theilchen des Eises in einen anderen Zustand gebracht, sie haben sich mit ihnen verbunden, aber ohne sie in irgend einer Weise zu erwärmen.

Ich bezeichne unbedenklich diesen Versuch Blacks als einen der merkwürdigsten der neueren Physik; betrachten wir nur die Folgerungen aus demselben. — Das Wasser von 0° und das Eis von 0° sind verschieden in Bezug auf ihre innere Zusammensetzung. Das Wasser schließt, wenn es flüssig ist, von einem unwägbaren Stoffe, den man W ä r m e nennt, 79° mehr ein, als wenn es fest ist. Diese 79° sind in der flüssigen Verbindung, fast hätte ich gesagt Legirung, so vollständig versteckt, daß auch das empfindlichste Thermometer ihr Daseyn nicht verräth. Wärme, die für unsere Sinne, für unsere zartesten Instrumente nicht wahrnehmbar ist, kurz l a t e n t e Wärme, denn diesen Namen

hat man ihr gegeben, ist also einer von den konstituirenden Bestandtheilen der Körper.

Die Vergleichung des siedenden Wassers, des Wassers von 100°, mit dem sich daraus entwickelnden Dampfe, dessen Temperatur ebenfalls 100° beträgt, führt, nur in viel größerem Maßstabe, zu ähnlichen Resultaten. In dem Augenblicke wo das Wasser von 100° in den dampfförmigen Zustand übergeht, nimmt dasselbe eine ungeheuere Wärmemenge in sich auf, und zwar in latenter Gestalt, so daß dieselbe vom Thermometer nicht angezeigt wird. Wenn der Dampf wieder in den tropfbarflüssigen Zustand zurückkehrt, wirt diese gebundene Wärme frei und erwärmt Alles, was ihr in den Weg kommt und fähig ist, sie aufzunehmen. Wenn man z. B. ein einziges Pfund Dampf von 100° in 5,35 Pfund Wasser von 0° leitet, so wird dieser Dampf vollständig in den tropfbaren Zustand zurückgeführt, und die aus der Mischung erhaltenen 6,35 Pfund Wasser haben eine Temperatur von 100°. Zu der inneren Zusammensetzung eines Pfundes Dampf von 100° gehört also eine Quantität latenter Wärme, die ein Pfund Wasser von 0° auf 5,35° erwärmen könnte, wenn man die Verdampfung verhinderte. Dies Ergebniß wird gewiß außerordentlich erscheinen, aber es ist zuverlässig; der Wasserdampf existirt nur unter dieser Bedingung. Ueberall, wo ein Pfund Wasser von 100° auf natürliche oder künstliche Weise verdampft, zieht es nothwendig und thatsächlich, um die Umwandlung zu erfahren, von den umgebenden Körpern 5,35° Wärme an sich. Diese Wärmegrade, man kann es nicht genug wiederholen, gibt der Dampf vollständig an die Oberflächen jeglicher Art zurück, an denen er wiederum tropfbarflüssig wird. Darin besteht, im Vorbeigehen gesagt, die ganze Kunst der Dampfheizung. Man faßt dieses sinnreiche Verfahren sehr schlecht auf, wenn man sich vorstellt, daß der Wasserdampf in den Röhren, in denen er cirkulirt, nur die durch das Gefühl oder Thermometer erkennbare Wärme in die Ferne trägt; den allergrößten Theil der Wirkung verdankt man

der den Aggregatzustand bedingenden, verborgenen, latenten Wärme, welche in dem Augenblicke frei wird, wo die Berührung mit kalten Oberflächen den Dampf aus dem gasförmigen Zustande zu dem tropfbarflüssigen zurückführt.

Fortan werden wir also die Wärme zu den Grundbestandtheilen des Wasserdampfes rechnen müssen. Man erhält die Wärme nur, wenn man Holz oder Kohlen verbrennt; der Dampf hat daher einen Handelswerth, welcher den Werth des Wassers um die vollständigen Kosten des bei dem Akte der Verdampfung verbrauchten Brennmaterials übersteigt. Wenn der Unterschied dieser beiden Werthe sehr groß ist, so müssen Sie dies vorzugsweise der latenten Wärme zuschreiben; die auf das Thermometer oder das Gefühl wirkende Wärme hat nur einen kleinen Antheil daran.

Ich werde vielleicht genöthigt seyn, mich späterhin auf einige andere Eigenschaften des Wasserdampfes zu stützen. Wenn ich dieselben nicht sofort zur Sprache bringe, so liegt der Grund nicht darin, daß ich dieser Versammlung die Stimmung gewisser Schüler zutrauete, die einst zu ihrem Lehrer in der Geometrie sagten: „Warum bemühen Sie Sich, diese Lehrsätze zu beweisen? Wir haben das vollkommenste Vertrauen zu Ihnen; geben Sie uns Ihr Ehrenwort, daß sie wahr sind; mehr bedarf es nicht!" Aber ich muß Bedacht darauf nehmen, Ihre Geduld nicht zu mißbrauchen, und darf auch nicht vergessen, daß Sie die Lücken, die ich nicht vermeiden kann, leicht ausfüllen können, wenn Sie auf specielle Abhandlungen über den Gegenstand zurückgehen.

Die Dampfmaschine im Alterthum. — Wir wollen nunmehr versuchen, den Antheil der Nationen und der einzelnen Personen zu bestimmen, welche in der Geschichte der Dampfmaschine genannt werden müssen; wir wollen in Umrissen die chronologische Reihe von Verbesserungen darstellen, welche diese Maschine von ihren ersten, schon sehr alten Keimen an bis zu den Entdeckungen von James

Watt erfahren hat. Ich trete an diesen Gegenstand heran mit dem festen Vorsatze, unparteiisch zu seyn, mit dem lebhaften Verlangen, jedem Erfinder die schuldige Gerechtigkeit zu erweisen, in der Gewißheit, jeder Rücksicht fremd zu bleiben, welche der mir von Ihnen übertragenen Aufgabe oder der Erhabenheit der Wissenschaft unwürdig wäre, oder ihre Quelle in nationalen Vorurtheilen hätte. Andererseits gestehe ich, daß ich die zahlreichen Urtheile, die unter dem Einfluß ähnlicher Vorurtheile bereits gefällt worden sind, wenig beachten, daß ich mich wo möglich noch weniger durch die bitteren Kritiken bestimmen lassen werde, die mich unzweifelhaft erwarten, denn die Vergangenheit ist der Spiegel der Zukunft.

Eine gut gestellte Frage ist schon zur Hälfte gelöst. Wäre man dieses verständigen Ausspruches eingedenk gewesen, so würde sicher der Streit in Betreff der Erfindung der Dampfmaschine nicht den Charakter der Schärfe und Heftigkeit angenommen haben, der demselben bisher aufgeprägt gewesen ist. Aber man hatte sich unbesonnen in einen Engpaß ohne Ausweg begeben, indem man da einen einzigen Erfinder suchte, wo man nothwendig mehrere unterscheiden muß. Ein Uhrmacher wird, auch wenn er die Geschichte seiner Kunst noch so gut kennt, auf die ganz allgemein gestellte Frage, wer der Erfinder der Uhren sey, keine Antwort geben können. Dagegen würde die Frage ihn wenig in Verlegenheit setzen, wenn sie die bewegende Kraft, die verschiedenen Arten der Hemmung oder die Unruhe, jedes für sich genommen, beträfe. Ebenso ist es mit der Dampfmaschine; dieselbe stellt gegenwärtig die Verwirklichung mehrerer, aber gänzlich verschiedener Grundgedanken dar, die nicht aus derselben Quelle hervorgegangen seyn können, und deren Ursprung und Entstehungszeit sorgfältig aufzusuchen unsere Pflicht ist.

Wenn, wie man behauptet hat, irgend welche Anwendung des Dampfes das Recht auf einen Platz in dieser Geschichte verliehe, so müßte man vor Allen die Araber

nennen, weil dieselben seit undenklichen Zeiten ihr hauptsächlichstes Nahrungsmittel, Weizengrütze, die sie Kuskussu nennen, mit Hülfe des Dampfes in Durchschlägen über kunstlosen Kesseln bereiten. Eine solche Folgerung genügt, um die ganze Lächerlichkeit des Princips darzuthun, aus welchem sie abgeleitet ist.

Und sollte unser Landsmann Gerbert, derselbe, der unter dem Namen Sylvester II. die päpstliche Krone trug, ein begründeteres Anrecht haben, weil er um die Mitte des 10. Jahrhunderts die Orgelpfeifen im Dome zu Rheims mit Hülfe des Wasserdampfes zum Tönen brachte? Ich glaube nicht; ich sehe bei dem Instrumente des nachherigen Papstes nur einen Strom von Dampf an die Stelle eines Stromes gewöhnlicher Luft treten, um die musikalische Erscheinung des Tönens der Orgelpfeifen hervorzubringen; einen mechanischen Effekt im engeren Sinne sehe ich dort nicht.

Das erste Beispiel einer durch den Dampf erzeugten Bewegung finde ich in einem Spielzeuge, das noch viel älter ist als Gerberts Orgel, dessen Datum 120 Jahre vor unserer Zeitrechnung liegt, in der Aeolipile Herons von Alexandrien. Vielleicht wird es schwierig seyn, ohne Hülfe einer Zeichnung eine klare Vorstellung von der Art und Weise der Wirkung dieses kleinen Apparates zu geben; ich will es jedoch versuchen.

Wenn ein Gas aus dem dasselbe einschließenden Gefäße in einer bestimmten Richtung entweicht, so strebt in Folge der Rückwirkung dies Gefäß eine Bewegung in gerade entgegengesetzter Richtung anzunehmen. Der Rückstoß eines mit Pulver geladenen Gewehres ist nichts Anderes; die Gase, welche durch die Entzündung des Salpeters, der Kohle und des Schwefels erzeugt werden, strömen in der Richtung des Laufes in die Luft. Die rückwärts verlängerte Richtung des Laufes geht nach der Schulter des Schützen; mithin muß der Kolben einen heftigen Stoß gegen die Schulter ausüben. Um eine andere Rich-

tung des Rückstoßes zu erhalten, brauchte man nur das Gas in einer anderen Richtung entweichen zu lassen. Wenn die Mündung des Gewehres geschlossen wäre, und der Lauf nur an der Seite in einer auf seine Länge rechtwinkligen und zugleich horizontalen Richtung eine Oeffnung hätte, so würde in seitlicher und horizontaler Richtung das Pulvergas entweichen, und senkrecht gegen den Lauf auch der Rückstoß erfolgen; er müßte auf die Arme und nicht gegen die Schulter wirken. Im ersten Falle stieß das Gewehr den Schützen von vorn nach hinten, als wollte es ihn umwerfen; im zweiten Falle würde es ihn um sich selbst herum zu drehen suchen. Man befestige also den Lauf in derselben horizontalen Lage an einer senkrechten beweglichen Axe, und im Momente des Schusses wird derselbe mehr oder weniger seine Richtung ändern und jene Axe umdrehen.

Indem wir dieselbe Anordnung beibehalten, wollen wir annehmen, daß die drehbare vertikale Axe hohl, aber oben geschlossen sey; daß sie unten wie eine Art Rauchfang mit einem Kessel endige, wo Dampf erzeugt wird; daß außerdem zwischen dem Innern dieser Axe und dem Innern des Gewehrlaufes eine freie seitliche Verbindung Statt finde, so daß der Dampf, wenn er die Axe angefüllt hat, in den Gewehrlauf eindringt, und von da durch die horizontale Oeffnung seitwärts ausströmt. Alsdann wird dieser Dampf, abgesehen von der Stärke, ganz in derselben Art wirken, wie die aus dem Pulver entwickelten Gase in dem Gewehrlaufe, welcher an der Mündung verschlossen und seitwärts durchbohrt war, nur daß man hier nicht einen einfachen Stoß hat, wie bei der heftigen und augenblicklichen Entladung des Gewehrs; es wird vielmehr die drehende Bewegung gleichförmig und fortdauernd seyn, wie die Ursache, welche sie erzeugt.

Anstatt eines einzigen Gewehres, oder vielmehr anstatt einer einzigen horizontalen Röhre passe man mehrere solche in die vertikale drehbare Röhre ein, und wir haben bis

auf einige unwesentliche Unterschiede den sinnreichen Apparat Herons von Alexandrien.

Das ist ohne Widerrede eine Maschine, bei welcher der Wasserdampf Bewegung erzeugt, und mechanische Wirkungen von einigem Belange hervorzubringen vermag, also eine wirkliche Dampfmaschine. Wir müssen aber sofort hinzufügen, daß sie weder in Bezug auf die Form, noch in Bezug auf die Art und Weise der Wirkung der bewegenden Kraft mit den jetzt gebräuchlichen Dampfmaschinen irgend eine Aehnlichkeit hat. Sollte jemals die Reaktion eines Dampfstromes in der Praxis eine Anwendung finden, dann wird man unzweifelhaft die Idee derselben auf Heron zurückführen müssen; gegenwärtig könnte die rotirende Aeolipile hier nur in dem Sinne genannt werden, wie die Holzschneidekunst in der Geschichte der Buchdruckerei.

Die Dampfmaschine während der letzten Jahrhunderte. — Bei den Maschinen unserer Fabriken, Packetboote und Eisenbahnen ist die Bewegung das unmittelbare Resultat der Elasticität des Dampfes. Es ist daher wichtig zu untersuchen, wo und wie die Kenntniß dieser Kraft entstanden ist.

Es war den Griechen und Römern nicht unbekannt, daß der Wasserdampf eine wunderbare mechanische Kraft erlangen kann. Sie erklärten schon aus der plötzlichen Verdampfung des Wassers die furchtbaren Erdbeben, die in wenigen Sekunden das Meer aus seinen natürlichen Grenzen schleudern, die festesten Denkmäler des menschlichen Fleißes bis auf den Grund zerstören, in tiefen Meeren furchtbare Klippen erheben, und ebenso in der Mitte der Kontinente hohe Gebirge emporsteigen lassen.

Dennoch setzt, was man auch darüber gesagt haben mag, diese Theorie der Erdbeben nicht voraus, daß ihre Urheber Schätzungen, Versuche, genaue Messungen gemacht hatten. Jedermann weiß jetzt, daß in dem Augenblicke, wo das weißglühende Metall in die aus Erde oder Gyps

verfertigten Formen der Gießer eindringt, einige Tropfen Wasser, die in den Formen enthalten sind, die gefährlichsten Explosionen hervorbringen können. Ungeachtet der Fortschritte der Wissenschaften vermeiden unsere Gießer diese Unfälle nicht immer; wie sollten also die Alten sich gänzlich davor gesichert haben? Bei dem Guße der Tausende von Statuen, jener Zierden der Tempel, öffentlichen Plätze, Gärten und Privathäuser in Athen und Rom, mußten Unglücksfälle vorkommen. Die Künstler fanden die unmittelbare Ursache derselben auf, die Philosophen aber erblickten in denselben, indem sie dem Hange zur Verallgemeinerung folgten, der ihre Schulen charakterisirt, verkleinerte und treue Bilder der Ausbrüche des Aetna.

Dies Alles kann richtig seyn, ohne die geringste Wichtigkeit für die Geschichte zu haben, die uns beschäftigt. Ich habe auch, offen gestanden, nur darum mich so lange bei diesen leichten Umrissen der Kenntniß der Alten in Bezug auf die Kraft des Wasserdampfes aufgehalten, um wo möglich mit den Dacier's beider Geschlechter, mit den Dutens unserer Zeit in Frieden zu leben.

Die natürlichen oder künstlichen Kräfte hat man fast immer zum Vortheile des Aberglaubens ausgebeutet, ehe sie der Menschheit wahrhaft nützlich geworden sind. Der Wasserdampf wird von dieser allgemeinen Regel keine Ausnahme bilden.

Die Chroniken berichten uns, daß an den Ufern der Weser der Gott der alten Teutonen bisweilen sein Mißfallen durch eine Art Donnerschlag angezeigt habe, welchem unmittelbar nachher eine den heiligen Ort erfüllende Wolke gefolgt sey. Das Bild des Gottes Püsterich, welches bei den Aufgrabungen soll gefunden worden seyn, zeigt deutlich die Art, wie das vorgebliche Wunder sich zutrug.

Das Götzenbild war von Metall. Der hohle Kopf enthielt eine Amphora (einen Eimer) Wasser. Hölzerne Zapfen verschlossen den Mund und eine andere Oeffnung

über der Stirn. Kohlen, die auf geschickte Weise in der Höhlung des Schädels angebracht waren, erhitzten allmählig das Wasser. Bald trieb der erzeugte Dampf die Zapfen mit Krachen heraus und entwich mit Heftigkeit in zwei Strahlen, die eine dichte Wolke zwischen dem Götzen und seinen erstaunten Anbetern bildeten. Es wäre möglich, daß im Mittelalter sich Mönche diese Erfindung zu Nutze machten, und daß der Kopf des Püsterich nicht bloß in den teutonischen Versammlungen seine Dienste gethan hat. *)

Um nach den ersten Vorstellungen der griechischen Philosophen irgend einer nützlichen Kenntniß von den Eigenschaften des Dampfes zu begegnen, sieht man sich genöthigt, einen Zeitraum von beinahe 20 Jahrhunderten zu überspringen. Aber dann folgen freilich genaue, beweisende, unwiderstehliche Versuche auf Muthmaßungen, für welche die Beweise fehlten.

Im Jahre 1605 entdeckt z. B. Flurence Rivault, Kammerherr Heinrichs IV. und Lehrer Ludwigs XIII., daß eine Bombe mit dicken Wänden früher oder später zerspringt, wenn man sie mit Wasser gefüllt und zugestopft in das Feuer legt, wenn man also den Wasserdampf verhindert, sowie er sich erzeugt, sich frei in der Luft zu verbreiten. Die Kraft des Wasserdampfes ist hier durch einen deutlichen Versuch charakterisirt, der bis zu einer gewissen

---

*) Heron von Alexandrien schrieb die Töne, welche die Memnonssäule hören ließ, sobald sie von den Strahlen der aufgebenden Sonne getroffen wurde, und über welche so viel gestritten ist, dem Durchgange eines Dampfstromes durch gewisse Oeffnungen zu, welcher durch die Sonnenwärme aus dem von den ägyptischen Priestern im Innern des Fußgestelles der Säule angebrachten Wasser erzeugt seyn sollte. Salomo von Caus, Kircher und Andere haben schon selbst die besonderen Einrichtungen entdecken wollen, durch deren Hülfe der hekratische Betrug sich in solcher Weise der leichtgläubigen Gemüther bemächtigte; aber Alles läßt glauben, daß sie nicht das Richtige errathen haben, wenn überhaupt auf diesem Gebiete irgend etwas errathen werden kann.

Grenze Abschätzungen in Zahlen gestattet; aber sie zeigt sich uns noch als ein schreckliches Mittel der Zerstörung.

Bei dieser betrübenden Betrachtung blieben ausgezeichnete Köpfe nicht stehen. Sie sahen ein, daß die mechanischen Kräfte, wie die menschlichen Leidenschaften, nützlich oder schädlich werden müssen, je nachdem sie gut oder schlecht geleitet werden. In dem besonderen Falle des Dampfes genügt in der That der einfachste Kunstgriff, um die furchtbare elastische Kraft, welche allem Anscheine nach die Erde bis in ihre Grundfesten erschüttert, die bildende Kunst mit ernsten Gefahren umgibt, und die dikken Wände einer Bombe in hundert Stücke zerbricht, zu einer fruchtbringenden Arbeit zu verwenden.

In welchem Zustande ist jenes Geschoß vor seinem Zerplatzen? Der untere Theil schließt sehr heißes, aber noch tropfbarflüssiges Wasser ein; der Rest der Höhlung ist mit Dampf gefüllt. Dieser übt, denn das ist die charakteristische Eigenschaft gasförmiger Substanzen, seine Wirkung gleichmäßig nach jeder Richtung aus; er drückt mit derselben Gewalt auf das Waßer und gegen die ihn einschließenden Metallwände. Bringen wir einen Hahn an dem unteren Theile dieser Metallwand an. Ist derselbe geöffnet, so wird das durch den Dampf gedrückte Waßer mit großer Geschwindigkeit herausgetrieben werden. Wenn der Hahn in eine Röhre mündet, welche außerhalb um die Bombe herumgebogen ist, und dann von unten nach oben sich forterstreckt, so wird das zurückgedrängte Waßer in derselben um so höher emporsteigen, je größer die Spannkraft des Dampfes war, oder auch, daßelbe in anderen Worten gesagt, das Waßer wird um so höher steigen, je höher seine Temperatur ist. Diese aufsteigende Bewegung hat keine andere Grenze, als die Widerstandsfähigkeit der Wände des Apparates.

Setzen wir an die Stelle unserer Bombe einen dicken Metallkeßel von großem Inhalte, so hindert uns nichts,

große Wassermassen auf eine unbegrenzte Höhe durch die bloße Wirkung des Wasserdampfes zu heben, und wir haben, in jeder Bedeutung des Wortes, eine Dampfmaschine geschaffen, welche als Schöpfwerk Anwendung finden kann.

Sie kennen jetzt die Erfindung, welche Frankreich und England sich gegenseitig streitig gemacht haben, wie einst sieben Städte Griechenlands sich eine um die andere die Ehre zuschrieben, die Wiege Homers gewesen zu seyn. Jenseits des Kanals beehrt man damit einmüthig den Marquis von Worcester, aus dem erlauchten Hause Somerset; diesseits der Meerenge behaupten wir, daß sie einem schlichten und von den Biographen fast ganz vergessenen Ingenieur angehört, dem Salomo von Caus, der in Dieppe oder in der Umgegend dieser Stadt geboren wurde. Werfen wir einen unparteiischen Blick auf die Ansprüche der beiden Bewerber.

Worcester wurde, weil er in die Intriguen der letzten Regierungsjahre der Stuarts ernstlich verwickelt war, im Tower zu London gefangen gehalten.

In solchem Nachtquartier — was Beſſ'res thun als Denken?

Eines Tages nun, so lautet die Geschichte, hob sich plötzlich der Deckel des Topfes, worin sein Mittagsessen kochte. Worcester dachte also über die befremdende Erscheinung nach, deren Zeuge er eben gewesen war. Da kam ihm der Gedanke, daß dieselbe Kraft, welche den Deckel gehoben hatte, unter gewissen Umständen eine nützliche und bequeme, bewegende Kraft werden könnte. Nachdem er die Freiheit wieder erhalten hatte, setzte er im Jahre 1663 in einem Buche, welches er Century of inventions nannte, die Mittel auseinander, durch welche er seine Idee zu verwirklichen gedachte. Diese Mittel kommen im Wesentlichen, und soweit man dieselben verstehen kann, auf die halb mit Wasser gefüllte Bombe und die senkrecht

aufsteigende Röhre hinaus, die ich so eben beschrieben habe.

Diese Bombe, ganz dieselbe Röhre sind ausgebildet in dem Werke des Salomo von Caus: **Raison des forces mouvantes.** Dort ist die Idee deutlich, einfach und ganz anspruchslos dargestellt. Ihr Ursprung hat nichts Romanhaftes; sie knüpft sich weder an Begebenheiten eines Bürgerkrieges, noch an ein berühmtes Staatsgefängniß, noch selbst daran, daß der Deckel auf dem Topfe eines Gefangenen sich hebt; aber sie ist durch ihre Veröffentlichung, und dies gilt bei einer Prioritätsfrage unendlich viel mehr, um 48 Jahre älter, als die **Century of inventions**; und fällt 41 Jahre früher, als die Einkerkerung Worcesters.

Wenn der Streit so auf eine Vergleichung des Datums zurückgeführt ist, so scheint er ein Ende haben zu müssen. Wie kann man denn behaupten, daß 1615 nicht früher ist als 1663? Aber diejenigen, deren Hauptgedanke wohl gewesen zu seyn scheint, jeden französischen Namen aus diesem wichtigen Abschnitte der Geschichte der Wissenschaften zu entfernen, wechselten plötzlich das Feld des Streites, sobald die **Raison des forces mouvantes** aus dem Staube der Bibliotheken hervorgeholt war, wo sie begraben lag. Sie zertrümmerten ohne Zögern ihren alten Abgott; der Marquis von Worcester wurde der Begierde geopfert, die Rechte Salomo's von Caus zu vernichten, kurz die auf einem glühenden Kohlenhaufen liegende Bombe und ihre aufwärts gekrümmte Röhre hörten auf, die wahren Keime der gegenwärtigen Dampfmaschine zu seyn.

Was mich betrifft, so kann ich nicht einräumen, daß derjenige, welcher beim Nachdenken über die ungeheure Gewalt des stark erhitzten Dampfes zuerst die Möglichkeit erkannt hat, mittelst desselben große Wassermassen zu jeder denkbaren Höhe zu heben, nicht einiges Verdienst habe. Ich kann dem nicht beipflichten, daß man des Inge-

nieurs nicht gedenken müsse, welcher ebenfalls zuerst eine zur Verwirklichung solcher Erfolge geeignete Maschine beschrieben hat. Vergessen wir nicht, daß man über das Verdienst einer Erfindung nur dann ein richtiges Urtheil fällen kann, wenn man sich im Geiste in die Zeit ihres Ursprungs zurückversetzt, und für einen Augenblick alle Kenntnisse, mit welchen die auf die Zeit dieser Erfindung folgenden Jahrhunderte uns bereichert haben, wegdenkt. Stellen wir uns vor, ein Mechaniker des Alterthums, Archimedes z. B., werde nach den Mitteln gefragt, um Wasser, das unten in einem geräumigen und verschlossenen Metallgefäße enthalten ist, zu einer bedeutenden Höhe zu erheben. Gewiß würde derselbe von langen Hebeln, von Rollen und Flaschenzügen, vom Rade an der Welle und vielleicht von seiner sinnreich ausgedachten Schraube reden; aber wie groß würde seine Verwunderung seyn, wenn Jemand sich bei Lösung des Problems mit einem Bündel Reisig und einem Schwefelfaden begnügte! Nun frage ich, darf man einem Verfahren, welches den unsterblichen Schöpfer der ersten und wahren Grundsätze der Statik und Hydrostatik in Erstaunen versetzt hätte, den Titel einer Erfindung verweigern? Der Apparat von Salomo von Caus, diese Metallhülle, in der man eine fast unbegrenzte bewegende Kraft mit Hülfe eines Bündels Reisig und eines Schwefelfadens erzeugt, wird in der Geschichte der Dampfmaschine stets einen ehrenvollen Platz einnehmen.

Es ist sehr zweifelhaft, ob Salomo von Caus und Worcester ihre Vorrichtung jemals zur Ausführung gebracht haben. Diese Ehre gebührt einem Engländer, dem Kapitän Savery. Ich stelle die Maschine, welche dieser Ingenieur im Jahre 1698 bauete, mit derjenigen seiner beiden Vorgänger zusammen, obgleich Savery einige wesentliche Veränderungen eingeführt hat, unter anderen die Erzeugung des Dampfes in einem besonderen Gefäße. Wenn es auch in Bezug auf das Princip wenig ausmacht

ob der Dampf auf Kosten des zu hebenden Wassers und im Innern des Kessels selbst, in dem er wirken soll, erzeugt wird, oder ob er in einem besonderen Gefäße sich bildet, um durch ein mit einem Hahne versehenes Verbindungsrohr nach Willkür zu der Oberfläche des Wassers, welches er zurückdrücken soll, geleitet zu werden: so stellt sich die Sache doch vom Standpunkte der Praxis ganz anders. Eine weitere noch wesentlichere Veränderung, die ebenfalls von Savery herrührt, und eine besondere Erwähnung wohl verdient, wird ihre Stelle besser in dem Abschnitte finden, welchen wir sogleich den Arbeiten Papins und Newcomens widmen werden.

Savery hatte sein Werk Freund der Bergleute (**Miner's friend**) genannt. Die Bergleute zeigten sich gegen diese Aufmerksamkeit ziemlich unempfindlich. Bis auf eine einzige Ausnahme hat keiner bei ihm Maschinen bestellt. Diese sind nur zur Anwendung gekommen, um Wasser in die verschiedenen Theile der Paläste, Lusthäuser, Parks und Gärten zu leiten; man hat seine Zuflucht zu ihnen nur genommen, um Höhenunterschiede von 12 — 15 Meter zu überwinden. Man muß außerdem anerkennen, daß die Gefahr der Explosionen eine furchtbare gewesen wäre, wenn man den Apparaten die ungeheure Kraft gegeben hätte, welche ihr Erfinder zu erreichen strebte.

Wie unvollständig aber auch der praktische Erfolg Savery's seyn mag, sein Name verdient einen sehr ausgezeichneten Platz in der Geschichte der Dampfmaschine. Männer, deren ganzes Leben spekulativen Arbeiten gewidmet ist, wissen nicht, welcher Abstand zwischen einem Projekt, und wäre es anscheinend noch so gut durchdacht, und seiner Verwirklichung liegt. Nicht als ob ich mit einem berühmten deutschen Gelehrten behaupten wollte, daß die Natur immer ein Nein! Nein! rufe, wenn man irgendwo den sie verhüllenden Schleier zu lüften versucht; aber man darf wenigstens, um bei dem Bilde zu bleiben, versichern, daß dies Beginnen um so schwieriger und bedenklicher,

und der glückliche Erfolg um so zweifelhafter wird, je mehr dasselbe die Mitwirkung vieler Künstler und die Anwendung einer großen Anzahl materieller Mittel erheischt. Berücksichtigt man dies und mißt jeder Zeit ihren Antheil richtig zu: so hat wohl Niemand sich unter ungünstigeren Verhältnissen befunden, als Savery.

Die neuere Dampfmaschine. — Ich habe bisher von Dampfmaschinen gesprochen, deren Aehnlichkeit mit den gleichnamigen Maschinen der Gegenwart mehr oder weniger bestritten werden könnte. Jetzt wird von der neueren Dampfmaschine die Rede seyn, die in unseren Fabriken, auf unseren Schiffen, an der Mündung fast jedes Schachtes in Thätigkeit ist. Wir werden dieselbe entstehen, wachsen und sich entwickeln sehen, bald nach den Eingebungen einiger auserlesenen Männer, bald unter dem Stachel der Nothwendigkeit; denn die Nothwendigkeit ist die Mutter des Genies.

Der erste Name, dem wir in diesem neuen Abschnitte begegnen, ist Dionysius Papin; denn diesem Manne verdankt Frankreich den ehrenvollen Platz, welchen es in der Geschichte der Dampfmaschine für sich in Anspruch nehmen kann. Doch ist der sehr gerechte Stolz, mit dem seine Erfolge uns erfüllen, nicht ungetrübt. Die Zeugnisse für unseren Landmann finden wir nur in auswärtigen Sammlungen; seine hauptsächlichsten Werke gibt er jenseits des Rheines heraus; seine Freiheit ist durch die Aufhebung des Edikts von Nantes bedroht, und in schmerzlicher Verbannung genießt er für Augenblicke das Glück, auf welches die Männer der Wissenschaft den meisten Werth legen: die Ruhe des Geistes! Lassen Sie uns jene beklagenswerthen Folgen unserer inneren Zwietracht mit einem Schleier bedecken; lassen Sie uns vergessen, daß der Fanatismus sich an den religiösen Ueberzeugungen des Physikers von Blois vergriff, und auf das Gebiet der Mechanik zurückkehren; auf diesem wenigstens ist die Orthodoxie Papins niemals bestritten worden.

Bei jeder Maschine muß man zwei Dinge in Betracht ziehen, zuerst die bewegende Kraft, und sodann das Werk, das aus festen und beweglichen Theilen mehr oder weniger zusammengesetzt ist, und vermittelst dessen die bewegende Kraft auf den Widerstand übertragen wird. Bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Mechanik ist der Erfolg einer zur Hervorbringung sehr großer Wirkungen bestimmten Maschine vorzugsweise von der Beschaffenheit der bewegenden Kraft, so wie von der Art sie anzubringen und sparsam zu verwenden abhängig. Daher hat denn auch Papin sein Leben der Aufgabe gewidmet, eine wohlfeile bewegende Kraft herzustellen, welche im Stande wäre, unaufhörlich und mit großer Gewalt in einem weiten Cylinder einen Kolben hin- und herschwingen zu lassen; die Anforderung dagegen, den Schwingungen des Kolbens die Kraft zu entlehnen, welche erforderlich ist, um die Steine einer Mahlmühle, die Walzen eines Streckwerks, die Schaufelräder eines Dampfschiffes, die Spulen einer Spinnerei umlaufen zu lassen; um ferner den schweren Hammer zu heben, der mit schnellen und gewaltigen Schlägen mächtige Klumpen weiß glühenden Eisens trifft, wenn sie aus dem Streichofen kommen, oder mit den beiden Klingen der Blechscheere dicke Metallstangen zu zerschneiden, wie man ein Band mit einer gut geschliffenen Scheere durchschneidet: — diese Anforderung enthält, ich wiederhole dies, eben so viele Aufgaben von sehr untergeordnetem Range, die den mittelmäßigsten Mechaniker nicht in Verlegenheit setzen würden. Wir können uns also ausschließlich mit den Mitteln beschäftigen, welche Papin zur Hervorbringung jener schwingenden Bewegung vorgeschlagen hat.

Stellen wir uns einen senkrechten, weiten Cylinder vor, der oben offen ist und mit seiner Grundfläche auf einer Metallplatte ruht, durch welche ein Loch gebohrt ist, das durch einen Hahn willkürlich geschlossen und geöffnet werden kann.

In diesem Cylinder bringen wir einen Kolben an, das heißt eine massive und verschiebbare kreisförmige Platte, welche genau anschließt. Die Atmosphäre wird mit ihrem ganzen Gewichte auf die obere Fläche dieser Art von Querwand drücken, wird dieselbe von oben nach unten treiben; aber die den unteren Theil des Cylinders füllende atmosphärische Luft wird durch ihren Gegendruck die umgekehrte Bewegung hervorzubringen streben. Diese Kraft wird der ersten gleich seyn, wenn der Hahn offen ist, weil ein Gas nach jeder Richtung gleichen Druck ausübt. Der Kolben wird also von zwei entgegengesetzten Kräften getrieben, die einander das Gleichgewicht halten. Er wird dessenungeachtet herabsinken, aber nur in Folge seiner eigenen Schwere. Andererseits wird ein Gegengewicht, das nur wenig schwerer ist als der Kolben, ausreichend seyn, um ihn bis zum oberen Rande des Cylinders zu erheben, und in dieser Lage zu erhalten. Nehmen wir an, daß der Kolben in dieser obersten Lage angelangt sey, und suchen wir Mittel ihn mit großer Kraft herabzutreiben, und nachher wieder dorthin zurückzuführen.

Wir wollen uns vorstellen, nachdem der untere Hahn geschlossen wäre, hätten wir ein Mittel die ganze im Cylinder enthaltene Luft plötzlich zu vernichten, kurz einen leeren Raum daselbst hervorzubringen. Ist der leere Raum einmal vorhanden, so wird der Kolben, der nur noch den Druck der äußeren Luft erfährt, mit Schnelligkeit hinabgehen. Man öffnet den Hahn wieder, wenn diese Bewegung beendigt ist, und die von unten wieder eintretende Luft wird sofort die Wirkung der oberen Luft aufheben. Das Gegengewicht wird, wie Anfangs, den Kolben bis zum oberen Rande des Cylinders heben, und alle Theile des Apparates befinden sich wieder in ihrem anfänglichen Zustande. Eine zweite Entfernung, oder, wenn man lieber will, eine zweite Vernichtung der inneren Luft läßt den Kolben auf's Neue hinabgehen, und so weiter.

Bei diesem Systeme würde die wahre bewegende Kraft das Gewicht der Atmosphäre seyn. Wir müssen sofort diejenigen aus ihrem Irrthume reißen, welche in der Leichtigkeit, mit der wir durch die Luft hindurch gehen und selbst laufen können, ein Zeugniß für die Schwäche einer solchen Bewegungskraft finden möchten. Bei einem Cylinder von 2 Metern im Durchmesser würde die Kraft, mit welcher der Kolben herabgeht, das Gewicht, welches er um den ganzen Betrag der Höhe des Cylinders bei jeder Schwingung emporheben könnte, sich auf 35,000 Kilogramme (700 Zollcentner) belaufen. Die so außerordentliche Gewalt werden wir mit Hülfe eines sehr einfachen Apparates erlangen und häufig erneuern können, wenn wir ein rasch wirkendes und wohlfeiles Mittel entdecken, den atmosphärischen Druck in einem Metallcylinder nach Willkür zu erzeugen und zu vernichten.

Diese Aufgabe hat Papin gelöst. Seine schöne und große Lösung besteht darin, daß er eine Atmosphäre von Wasserdampf an die Stelle der atmosphärischen Luft bringt; daß er die Luft durch ein Gas ersetzt, welches bei 100° genau dieselbe Spannkraft besitzt, wie jene, aber mit dem wichtigen Vorzuge vor der gewöhnlichen Luft, daß die Spannkraft des Wassergases sehr schnell abnimmt, wenn die Temperatur sinkt, daß sie endlich beinahe ganz verschwindet, wenn die Abkühlung bedeutend genug ist. Ich würde die Erfindung Papins eben so gut und zugleich kürzer beschreiben, wenn ich sagte, daß er vorgeschlagen hat, den Wasserdampf zu benutzen, um große Räume luftleer zu machen, und daß dies Mittel außerdem rasch wirkend und wohlfeil ist.

Unser berühmter Landsmann hat diese Maschine, bei welcher er zuerst auf solche Weise die elastische Kraft des Wasserdampfes mit der Eigenschaft desselben kombinirte, durch Abkühlung niedergeschlagen zu werden, niemals im Großen ausgeführt. Seine Versuche wurden immer nur mit Modellen gemacht. Das zur Erzeugung des Dam=

pfes bestimmte Wasser nahm nicht einmal einen besonderen Kessel ein; im Cylinder eingeschlossen ruhte es auf der Metallplatte, welche denselben unten schloß. Um das Wasser in Dampf zu verwandeln, erhitzte Papin unmittelbar diese Platte; von derselben Platte entfernte er das Feuer, wenn er die Verdichtung bewirken wollte. Ein solches Verfahren, das man sich kaum bei einem zur Prüfung der Richtigkeit eines Princips bestimmten Versuche gefallen lassen könnte, wird offenbar unbrauchbar seyn, wenn der Kolben einen nur einigermaßen schnellen Gang annehmen soll. Papin sagt zwar, daß man zu diesem Ziele durch verschiedene, leicht auszudenkende Konstruktionen gelangen kann, gibt aber keine von diesen verschiedenen Konstruktionen an. Er überläßt seinen Nachfolgern sowohl das Verdienst der Anwendung seiner fruchtbaren Idee, als auch das Verdienst der Erfindung der einzelnen Einrichtungen, welche allein den Erfolg einer Maschine sichern können.

Bei unseren ersten Untersuchungen über die Anwendung des Dampfes hatten wir namhaft zu machen: alte griechische und römische Philosophen, einen der berühmtesten Mechaniker der alexandrinischen Schule, einen Papst, einen Edelmann vom Hofe Heinrichs IV., einen Wasserbaumeister aus der Normandie, dieser an großen Männern so fruchtbaren Provinz, welche unser National-Siebengestirn Malherbe, Corneille, Poussin, Fontenelle, Laplace und Fresnel hervorgebracht hat, ein Mitglied des englischen Oberhauses, einen englischen Ingenieur, endlich einen französischen Arzt, Mitglied der königlichen Gesellschaft zu London; denn Papin war, wie man eingestehen muß, nur korrespondirendes Mitglied unserer Akademie, da er fast immer in der Verbannung lebte. Nunmehr treten einfache Handwerker, einfache Arbeiter in die Schranken. Auf diese Weise sehen wir alle Klassen der Gesellschaft zusammenwirken zur Hervorbringung einer Maschine, von der die ganze Welt Gewinn haben sollte.

Im Jahre 1705, 15 Jahre nach der Veröffentlichung der ersten Abhandlung Papins in den leipziger Verhandlungen (Acta eruditorum) baueten (beachten Sie wohl, daß ich nicht sage, entwarfen, denn der Unterschied ist bedeutend), baueten der Kurzwaarenhändler Newcomen und der Glaser Cawley, beide zu Dartmouth in Devonshire, eine zum Auspumpen bestimmte Maschine, welche einen abgesonderten Kessel zur Erzeugung des Dampfes hatte. Diese Maschine enthält eben so wie das kleine Modell Papins einen senkrechten Metallcylinder, der unten geschlossen, oben offen ist, und einen genau eingepaßten Kolben, welcher die Bestimmung hat, den Cylinder auf- und abwärts seiner ganzen Länge nach zu durchlaufen. Bei beiden Vorrichtungen wird die aufsteigende Bewegung des Kolbens durch ein Gegengewicht bewirkt, sobald der Dampf zu dem unteren Theile des Cylinders frei gelangen, ihn ausfüllen und so dem Drucke der äußeren Luft die Wage halten kann. Endlich wird wie in Papins Einrichtung auch bei der englischen Maschine, sobald der Kolben seine aufsteigende Bewegung beendigt hat, der Dampf abgekühlt, welcher zur Hebung desselben mitgewirkt hat; man erzeugt auf diese Weise einen leeren Raum in der ganzen von dem Kolben eben durchlaufenen Höhlung des Cylinders, und die äußere Luft nöthigt sofort den Kolben wieder hinabzugehen.

Um die erforderliche Abkühlung hervorzubringen, begnügte sich Papin, wie wir bereits wissen, damit, das Kohlenfeuer zu entfernen, welches die Grundfläche seines kleinen Metallcylinders erhitzte. Newcomen und Cawley wandten ein in jeder Hinsicht vorzüglicheres Verfahren an; sie ließen eine reichliche Menge kalten Wassers in den ringförmigen Raum fließen, welcher von den äußeren Wänden des Cylinders ihrer Maschine und der inneren Wand eines zweiten, etwas weiteren und den ersteren umhüllenden Cylinders gebildet wurde. Die Kälte theilte sich der

ganzen Dicke des Metalls allmählig mit, und erreichte endlich den Wasserdampf selbst.

Nachdem die Maschine Papins in Bezug auf die Abkühlung oder den Niederschlag des Dampfes so verbessert war, erregte sie im höchsten Grade die Aufmerksamkeit der Grubenbesitzer. Sie verbreitete sich schnell in mehreren englischen Grafschaften, und leistete daselbst ziemlich bedeutende Dienste. Doch wurde die geringe Geschwindigkeit ihres Ganges, eine nothwendige Folge der Langsamkeit, mit welcher der Dampf abkühlt und seiner Spannkraft beraubt wurde, lebhaft bedauert. Glücklicher Weise gab der Zufall ein sehr einfaches Mittel an die Hand diesem Uebelstande abzuhelfen.

Zu Anfang des 18. Jahrhunderts war die Kunst, große Metallcylinder zu bohren und mittelst beweglicher Kolben luftdicht zu schließen, noch in ihrer Kindheit. Daher bedeckte man bei den ersten Newcomenschen Maschinen den Kolben mit einer Lage Wasser, welches die Lücken zwischen dem kreisförmigen Rande desselben und der Wand des Cylinders ausfüllen sollte. Zur großen Ueberraschung der Erbauer begann eines Tages eine ihrer Maschinen viel schneller zu gehen, als gewöhnlich. Nach mancherlei Prüfungen ergab sich, daß an diesem Tage der Kolben einen Riß bekommen hatte, daß kaltes Wasser in kleinen Tröpfchen in den Cylinder fiel, und daß diese den Dampf rasch vernichteten, indem sie ihn durchdrangen. Von dieser zufälligen Beobachtung datirt die vollständige Beseitigung der äußeren Abkühlung und die Einführung der Gießkannenbrause, um die ganze Höhlung des Cylinders in dem Augenblicke, wo der Kolben hinabgehen soll, mit einem Regen kalten Wassers zu erfüllen. Die Hin- und Hergänge erhielten auf diese Weise die ganze gewünschte Geschwindigkeit.

Sehen wir zu, ob der Zufall nicht in gleicher Art einigen Antheil an einer anderen eben so wichtigen Verbesserung gehabt hat.

Die ursprüngliche Newcomensche Maschine erforderte die anhaltendste Aufmerksamkeit des Arbeiters, der unaufhörlich gewisse Hähne zu öffnen oder zu schließen hatte, um in den Cylinder jetzt Wasserdampf, und dann wieder den kalten Regen zum Niederschlagen desselben, gelangen zu lassen. Es traf sich einst, daß ein Knabe, Henry Potter, dies Geschäft zu besorgen hatte. Die Bekannten dieses Knaben spielen gerade, und lassen ein Freudengeschrei hören, das ihn martert. Er brennt vor Verlangen zu ihnen zu kommen; aber die ihm anvertraute Arbeit gestattet nicht einmal eine Abwesenheit von einer halben Minute. Sein Geist ist aufgeregt, die Leidenschaft gibt ihm Genie; er entdeckt Beziehungen, an die er bis dahin nicht gedacht hatte. Von den beiden Hähnen muß der eine geöffnet seyn in dem Augenblicke, wo der von Newcomen zuerst und mit so gutem Erfolge angebrachte Balancier die Bewegung abwärts vollendet hat, und wieder geschlossen werden am Ende der entgegengesetzten Bewegung. Die Handhabung des andern ist genau umgekehrt. Die Stellungen des Balanciers und der beiden Hähne stehen in nothwendiger Abhängigkeit von einander. Potter faßt dies auf, erkennt, daß der Balancier sich benutzen läßt, um den anderen Theilen alle Bewegungen mitzutheilen, welche das Spiel der Maschine fordert, und führt augenblicklich seinen Gedanken aus. Er verknüpft die Enden mehrerer Schnüre mit den Kurbeln der Hähne, die anderen Enden befestigt er an schicklich gewählten Stellen des Balanciers; dieser zieht einige von den Stricken beim Steigen, andere beim Niedergehen an, und die Thätigkeit der Hand ist überflüssig. Zum ersten Male geht die Dampfmaschine von selbst, zum ersten Male sieht man bei ihr keinen anderen Arbeiter als den Heizer, der von Zeit zu Zeit das Feuer unter dem Kessel anfacht und unterhält.

Den Bindfaden Potters ersetzten die Maschinenbauer bald durch senkrechte steife Stangen, welche am Balancier befestigt und mit mehreren Pflöcken versehen waren, die

auf die Griffe der Hähne oder Klappen von oben nach unten, oder von unten nach oben drückten. Jene Stangen selbst sind durch andere Anordnungen verdrängt; aber wie demüthigend auch ein solches Bekenntniß ist, alle diese Erfindungen sind einfache Abänderungen des Mechanismus, die einem Knaben das Verlangen eingab, an dem Spiele seiner kleinen Gefährten Theil zu nehmen.

Die Arbeiten Watts in Bezug auf die Dampfmaschine.— Es gibt in den physikalischen Kabineten ziemlich viele Maschinen, auf welche der Gewerbfleiß große Hoffnungen gegründet hatte; die Größe der Kosten für ihre Arbeit oder ihre Erhaltung hat sie zu bloßen Instrumenten für den Vortrag herabgesetzt. Dies würde auch das endliche Loos der Newcomenschen Maschine gewesen seyn, wenigstens in Gegenden, die nicht gerade reich an Brennmaterial sind, wenn die Arbeiten Watts, die ich Ihnen nun darzulegen habe, dieselbe nicht zu einer unverhofften Vollkommenheit geführt hätten. Diese Vervollkommnung darf man nicht als das Ergebniß irgend einer zufälligen Beobachtung oder einer einzigen Eingebung des Genies betrachten; ihr Urheber ist zu ihr durch anhaltende Arbeit, durch die feinsten und allersorgfältigsten Versuche gelangt. Man könnte sagen, daß Watt sich von der berühmten Maxime Bacons habe leiten lassen: „Schreiben, reden, nachdenken, handeln, ohne reichlich mit Thatsachen versehen zu seyn, welche dem Gedanken die Bahn zeigen, das heißt ohne Lootsen an einer gefahrvollen Küste entlang segeln, das heißt sich ohne Kompaß und Steuerruder auf den unermeßlichen Ocean wagen".

In der Sammlung der Universität Glasgow befand sich ein kleines Modell von Newcomens Dampfmaschine, das man niemals recht hatte gebrauchen können. Der Professor der Physik, Anderson, übertrug Watt die Reparatur desselben. Unter der mächtigen Hand des Künstlers verschwanden die Fehler der Konstruktion, und seitdem war der Apparat jedes Jahr im Hörsaale vor den Augen der

höchlich erstaunten Studenten im Gange. Ein gewöhnlicher Mensch hätte sich mit diesem Erfolge begnügt, aber Watt sah in demselben, seiner Gewohnheit gemäß, eine Veranlassung zu den ernsthaftesten Studien. Seine Untersuchungen richteten sich nach und nach auf alle Gegenstände, welche die Theorie der Maschine aufhellen konnten. Er bestimmte die Größe der Ausdehnung des Wassers beim Uebergange von dem tropfbaren zum gasförmigen Zustande; die Quantität Wasser, welche durch ein gegebenes Gewicht Kohlen in Dampf verwandelt werden kann; die Quantität Dampf dem Gewichte nach, welche eine Newcomensche Maschine von bekannten Dimensionen bei jeder Oscillation verbraucht; die Quantität kalten Wassers, welche man in den Cylinder spritzen muß, um der abwärts gehenden Bewegung des Kolbens eine bestimmte Kraft zu ertheilen; endlich die Spannkraft des Dampfes bei verschiedenen Wärmegraden.

Das war Stoff genug, um das Leben eines fleißigen Naturforschers auszufüllen. Watt jedoch wußte diese zahlreichen und schwierigen Untersuchungen glücklich zu Ende zuführen, ohne die Arbeiten seiner Werkstätte darunter leiden zu lassen. Doktor Cleland wollte mich vor einiger Zeit zu dem Hause am Hafen von Glasgow führen, wohin unser Kollege sich gewöhnlich zurückzog, wenn er die Werkzeuge bei Seite legte, und Naturforscher wurde. Es war weggerissen! Unser Verdruß war lebhaft, aber er hielt nicht lange an. Auf dem Platze, welchen die noch sichtbaren Grundmauern umschlossen, schienen 10—12 kräftige Arbeiter die Wiege der neueren Dampfmaschinen zu verherrlichen beschäftigt; sie bearbeiteten mit gewaltigen Schlägen die verschiedenen Theile von Dampfkesseln, deren gesammte Ausdehnung sicher derjenigen des bescheidenen weggerissenen Hauses gleich kam. Es hätten auf diesem Platze und unter solchen Umständen das geschmackvollste Gebäude, das kostbarste Denkmal, die schönste Statue weniger Gedanken erweckt, als die kolossalen Dampfkessel!

Wenn Ihnen die Eigenschaften des Wasserdampfes noch gegenwärtig sind, so werden Sie mit einem Blicke erkennen, daß zwei unvereinbare Bedingungen erfüllt seyn müßten, wenn die Maschine Newcomens wohlfeil arbeiten sollte. Wenn der Kolben herabgeht, muß der Cylinder kalt seyn, sonst begegnet er dort einem noch sehr elastischen Dampfe, welcher seinen Gang bedeutend verzögert, und die Wirkung der äußeren Luft vermindert. Wenn alsdann in denselben Cylinder, dessen Wände kalt sind, Dampf von 100° einströmt, so erwärmt dieser Dampf die Wände wieder, indem er zum Theil sich niederschlägt, und besitzt bis zu dem Augenblicke, wo ihre Temperatur ebenfalls 100° beträgt, eine erheblich geringere Spannkraft; daher die Langsamkeit in den Bewegungen, denn das Gegengewicht hebt den Stempel nicht eher, als bis in dem Cylinder eine Spannkraft thätig ist, welche die Wirkung der Atmosphäre aufhebt; daher denn auch die Vermehrung der Kosten: weil der Dampf, wie ich schon auseinandergesetzt habe, sehr theuer ist. Man wird die unermeßliche Wichtigkeit dieser Betrachtung über den Kostenpunkt nicht mehr bezweifeln, wenn ich sage, daß das Modell in Glasgow bei jeder Oscillation des Kolbens ein Volumen Dampf verbrauchte, welches mehrere Male größer war, als der Inhalt des Cylinders. Der Aufwand von Dampf, oder, was damit gleichbedeutend ist, der Aufwand von Brennmaterial, oder noch besser, der Aufwand von Geld, welchen die Unterhaltung des Ganges der Maschine fordert, würde mehrere Male kleiner werden, wenn man dahin gelangen könnte, die abwechselnde Erwärmung und Abkühlung, deren nachtheilige Folgen ich eben geschildert habe, zu beseitigen.

Diese anscheinend unlösbare Aufgabe hat Watt auf die einfachste Weise gelöst. Er fügte nur zu den bisherigen Bestandtheilen der Maschine ein von dem Cylinder ganz verschiedenes Gefäß hinzu, welches mit jenem durch ein enges mit einem Hahne versehenes Rohr verbunden ist. Dies Gefäß, welches jetzt der Kondensator genannt

wird, ist die vorzüglichste von Watts Erfindungen, und ich kann, wie sehr ich mich auch der Kürze befleißigen möchte, nicht umhin, die Wirkungsart desselben zu erklären.

Wenn zwischen einem mit Dampf gefüllten Cylinder und einem Gefäße, das weder Dampf noch Luft enthält, eine freie Verbindung hergestellt ist, so wird der Dampf des Cylinders zum Theil und sehr schnell nach dem Gefäße hinströmen; dieser Abfluß wird erst in dem Augenblicke aufhören, wo die Spannkraft an allen Stellen dieselbe ist. Gesetzt, man erhielte mittelst einer reichlichen und unaufhörlichen Einspritzung von Wasser das Innere und die Wände des Gefäßes beständig kalt, so wird der Dampf niedergeschlagen werden, sowie er in das Gefäß gelangt; der ganze Dampf, welcher den Cylinder anfänglich erfüllte, gelangt nachgerade zur Kondensation; der Cylinder wird auf diese Weise von Dampf frei, ohne daß seine Wände sich im Geringsten abkühlen; der neue Dampf, den man in denselben eintreten läßt, wird keinen Verlust seiner Kraft erfahren.

Der **Kondensator** nimmt den Dampf des Cylinders vollständig in sich auf, einerseits weil er kaltes Wasser enthält, andererseits weil der übrige Theil seines Innern keine elastischen Flüssigkeiten einschließt; aber diese beiden Bedingungen des beabsichtigten Erfolges sind nicht mehr vorhanden, wenn die erste Kondensation des Dampfes geschehen ist; das kondensirende Wasser ist durch Aufnahme der latenten Wärme des Dampfes heiß geworden; eine beträchtliche Dampfmenge hat sich auf Kosten dieses heißen Wassers gebildet, und außerdem enthält das kalte Wasser atmosphärische Luft, welche sich bei der Erwärmung desselben entwickeln mußte. Wenn man nicht nach jeder Operation dies heiße Wasser, diesen Dampf, diese Luft aus dem Kondensator entfernte, so würde er endlich unwirksam werden. Watt verrichtete diese dreifache Entleerung mit Hülfe einer gewöhnlichen Pumpe, welche die Luftpumpe genannt wird, und deren Stempel durch eine

Stange mit dem Balancier, den die Maschine in Thätigkeit setzt, angemessen verbunden ist. Die Kraft, welche die Bewegung der Luftpumpe in Anspruch nimmt, ist allerdings von dem Effekt der Maschine abzurechnen; aber sie ist nur ein kleiner Theil desjenigen Verlustes, den bei der alten Einrichtung die Kondensation des Dampfes an den kalten Wänden des Cylinders veranlaßte.

Noch ein Wort, und die Vortheile einer weiteren Erfindung Watts werden für Jedermann einleuchtend werden.

Die abwärtsgehende Bewegung des Kolbens in der Maschine Newcomens ist eine Folge des Druckes der Luft. Diese Luft ist kalt; sie muß also die Wände des oben offenen Metallcylinders abkühlen, die sie allmählig in ihrer ganzen Ausdehnung berührt. Diese Abkühlung wird während der aufwärtsgehenden Bewegung des Kolbens nur wieder gut gemacht auf Kosten einer bestimmten Quantität Dampf. Kein Verlust dieser Art findet sich bei den von Watt abgeänderten Maschinen. Die Wirkung der Atmosphäre ist bei denselben gänzlich beseitigt, und zwar auf folgende Art:

Der Cylinder ist oben durch einen Metalldeckel geschlossen, der nur in der Mitte eine mit fettem und starkgepreßtem Werg gefütterte Oeffnung hat, durch welche sich die Kolbenstange frei bewegt, ohne jedoch er Luft oder dem Dampfe einen Durchgang zu gestatten. Der Kolben theilt so den Cylinder in zwei ganz verschiedene und abgeschlossene Räume. Wenn er herabgehen soll, so strömt der Dampf aus dem Kessel durch ein zweckmäßig angebrachtes Rohr frei in den oberen Raum, und treibt den Kolben gerade so von oben nach unten, wie bei der Maschine Newcomens die Luft es that. Diese Bewegung erfährt keinen Widerstand, vorausgesetzt, daß während derselben der untere Theil des Cylinders ganz allein mit dem Kondensator in Verbindung ist, wo der sämmtliche unten befindliche Dampf niedergeschlagen wird. Sobald der Kolben völlig herabgekommen ist, genügt die einfache Dre-

hung eines Hahns, um die beiden Theile des Cylinders oberhalb und unterhalb des Kolbens mit einander in Verbindung zu setzen, um diese beiden Theile mit Dampf von gleicher Spannkraft zu füllen, um auf den Kolben eine gleiche Kraft von unten und von oben wirken zu lassen, um ihn wie bei der atmosphärischen Maschine Newcomens durch die alleinige Wirkung eines leichten Gegengewichts nach dem oberen Ende des Cylinders zurücksteigen zu lassen.

Indem Watt seine Untersuchungen in Bezug auf die sparsamere Verwendung des Dampfes weiter verfolgte, beseitigte er noch den Verlust, welcher von der Abkühlung durch die äußere Oberfläche des Dampfcylinders herrührte, fast gänzlich. Zu diesem Zwecke umgab er den Metallcylinder mit einem viel weiteren Cylinder von Holz, und füllte den ringförmigen Zwischenraum beider mit Dampf aus.

Das ist die vervollständigte Dampfmaschine. Die Verbesserungen, welche sie durch Watts Hände erfuhr, sind einleuchtend; ihr unermeßlicher Nutzen kann gar nicht bezweifelt werden. Man sollte daher erwarten, dieselbe ohne Verzug als Schöpfwerk an die Stelle der im Vergleich zu ihr verschwenderischen Maschinen Newcomens treten zu sehen. Doch dies wäre zu rasch geschlossen; der Urheber einer Entdeckung hat immer gegen diejenigen zu kämpfen, deren Interessen dieselbe verletzen kann, ferner gegen die hartnäckigen Vertheidiger von Allem, was alt ist, endlich gegen die Neidischen. Diese drei Klassen bilden vereinigt, soll man offen seyn, die große Mehrheit des Publikums. Und doch bringe ich, um ein paradoxes Resultat zu vermeiden, bei meiner Rechnung diejenigen in Abzug, die doppelt anzusetzen wären. Diese kompakte Masse von Gegnern kann nur die Zeit veruneinigen und zerstreuen; aber die Zeit genügt nicht einmal, man muß sie lebhaft und ohne Unterlaß bekämpfen, man muß die Angriffswaffen vervielfältigen und hierin dem Chemiker nachahmen, denn die Erfahrung lehrt, daß die vollständige

Zerlegung gewisser Verbindungen die Anwendung mehrerer Säuren nach einander erfordert. Die Charakterstärke, die Willensfestigkeit, welche mit der Zeit die best angelegten Intriguen vereitelt, können sich sehr wohl mit einem schöpferischen Geiste nicht vereinigt finden. Watt könnte nöthigenfalls einen überzeugenden Beweis liefern. Seine Haupterfindung, sein glücklicher Gedanke, daß der Dampf in einem von dem Cylinder, in welchem der Kolben sich bewegt, ganz abgesonderten Gefäße niedergeschlagen werden kann, ist vom Jahre 1765. Zwei Jahre verfließen, und er thut kaum einige Schritte, um die Anwendung im Großen zu versuchen. Endlich bringen ihn seine Freunde in Verbindung mit dem Doktor Roëbuck, dem Gründer der großartigen Hüttenwerke zu Carron, die noch heute berühmt sind. Der Ingenieur und der unternehmungslustige Kopf verbinden sich mit einander. Watt tritt ihm zwei Drittel seines Patents ab. Eine Maschine wird nach den neuen Principien gebaut; sie bestätigt alle Voraussetzungen der Theorie; der Erfolg ist vollständig. Aber in der Zwischenzeit erleidet das Vermögen des Doktor Roëbuck verschiedene Stöße. Die Erfindung Watts würde dieselben unzweifelhaft wieder gut gemacht haben; es hätte genügt, einige Kapitalisten zu gewinnen; unser Kollege fand es aber einfacher auf seine Entdeckung zu verzichten und sich zu anderen Beschäftigungen zu wenden. Während Smeaton zwischen den beiden Flüssen Forth und Clyde die trogonometrischen Vermessungen und die Nivellirungen ausführte, welche die Vorläufer der späteren riesenhaften Arbeiten in diesem Theile Schottlands waren, finden wir Watt im Jahre 1767 bei einer ähnlichen Beschäftigung längs einer Linie, die mit jener rivalisirt, und den Uebergang über den Lomond durchkreuzt. Später entwirft er die Pläne zu einem Kanale, um die Erzeugnisse der Kohlengruben zu Monkland nach Glasgow zu führen, und leitet die Ausführung desselben. Mehrere Entwürfe derselben Art, unter anderen der Entwurf des schiffbaren

Kanals durch die Landenge von Crinan, den Rennie in der Folge ausgeführt hat; gründliche Studien über gewisse Verbesserungen der Häfen von Ayr, Glasgow, Greenock; der Bau der Brücken von Hamilton und von Rutherglen; Untersuchungen des Terrains, welches der berühmte caledonische Kanal durchschneiden mußte: das waren die Beschäftigungen unseres Kollegen bis zu Ende des Jahres 1773. Ohne irgendwie das Verdienst dieser Arbeiten herabsetzen zu wollen, wird es doch erlaubt seyn, ihre Wichtigkeit nicht über die Bedeutung lokaler Interessen hinaus zu erheben, und zu behaupten, daß man nicht nothwendigerweise James Watt heißen mußte, um dieselben zu entwerfen, zu leiten und auszuführen.

Wenn ich, meiner Pflichten als Organ der Akademie uneingedenk, mehr die Erheiterung meiner Zuhörer, als die Mittheilung nützlicher Wahrheiten beabsichtigte, so fände ich hier Stoff zu einem auffallenden Kontraste. Ich könnte diesen oder jenen Schriftsteller anführen, der in unseren wöchentlichen Sitzungen mit Ungestüm verlangt, die kleine Wahrnehmung, die kleine Betrachtung, die kleine Anmerkung mitzutheilen, die am Abend vorher entstanden und niedergeschrieben ist; ich könnte denselben darstellen, wie er sein Geschick verwünscht, wenn die Vorschriften des Reglements, die Ordnung der Einschreibungen anderer Gelehrten, die sich zeitiger aufgemacht haben, es mit sich bringen, daß seine Vorlesung auf 8 Tage hinausgeschoben wird, wobei ihm jedoch zur Sicherstellung während dieser grausamen Woche die Niederlegung des versiegelten Packets in unseren Archiven bleibt. Auf der anderen Seite würden wir sehen, wie der Schöpfer einer Maschine, welche in der Weltgeschichte Epoche machen sollte, ohne Murren die einfältige Geringschätzung der Kapitalisten hinnimmt, und 8 Jahre hindurch sein erhabenes Genie unter Planaufnahmen, geringfügige Nivellirungen, ermüdende Berechnungen über abzutragendes und aufzuschüttendes Erdreich, und Vermessungen von

Maurerarbeiten beugt. Wir wollen uns jedoch darauf beschränken, anzuerkennen, welche Heiterkeit des Charakters, welche Mäßigung der Wünsche und welche wahre Bescheidenheit die Philosophie Watts voraussetzt. Wie edel aber auch die Ursachen einer solchen Gleichgültigkeit seyn mochten, so hatte sie doch ihre tadelnswerthe Seite. Nicht mit Unrecht verfolgt die Gesellschaft diejenigen ihrer Mitglieder mit strenger Mißbilligung, welche in eisernen Kisten das Gold aufschichten und dem Umlaufe entziehen. Ist es denn minder strafbar, wenn man seinem Vaterlande, seinen Mitbürgern, seinem Jahrhunderte die tausendmal werthvolleren Schätze des Geistes vorenthält, wenn man unsterbliche Schöpfungen, die Quelle des edelsten und reinsten geistigen Genusses für sich allein haben will? Kann man es verantworten, die arbeitenden Klassen nicht mit den mechanischen Hülfsmitteln auszustatten, welche die Erzeugnisse des Gewerbfleißes in's Unbegrenzte zu vervielfältigen und zum Vortheile der Civilisation und Humanität die Folgen der ungleichen Vertheilung der Glücksgüter zu mildern vermögen; welche vielleicht bewirken, daß man dereinst in die niedrigsten Werkstätten eintreten kann, ohne irgendwo dem herzzerreißenden Anblicke von Familienvätern, von unglücklichen Kindern beiderlei Geschlechts zu begegnen, welche den Thieren gleichgestellt sind, und mit beschleunigten Schritten ihrem Grabe entgegengehen?

In den ersten Monaten des Jahres **1774** gelang es, die Gleichgültigkeit Watts zu besiegen, und ihn mit Boulton, zu Soho unweit Birmingham, einem Manne von Unternehmungsgeist, Thätigkeit und mannigfachen Talenten, in Verbindung zu bringen. Die beiden Freunde suchten bei dem Parlament eine Verlängerung des Privilegiums nach, denn das Patent Watts stammte aus dem Jahre **1769**, und war in einigen Jahren abgelaufen. Die Bill veranlaßte die lebhaftesten Erörterungen. Der berühmte Mechaniker schrieb darüber an seinen alten Vater: „Diese Angelegenheit war nur durch große Ausgaben und

unter vieler Angst im Gange zu erhalten. Ohne die Unterstützung einiger warmen Freunde wären wir nicht zum Ziele gelangt, denn mehrere der einflußreichsten Mitglieder des Unterhauses waren uns entgegen." Mit einiger Neugierde habe ich nachgeforscht, welcher Klasse der Gesellschaft die Mitglieder des Parlaments angehörten, von denen Watt spricht, und die einem genialen Manne einen kleinen Theil von den Reichthümern, die er schaffen wollte, verweigerten. Stellen Sie sich meine Ueberraschung vor, als ich an ihrer Spitze den berühmten Burke fand! Ist es denn also wahr, daß man sich tiefen Studien hingeben, ein gelehrter und rechtschaffener Mann seyn und in einem hervorragenden Grade die Rednergaben besitzen kann, welche politische Versammlungen bewegen und hinreißen, und dabei dennoch bisweilen Mangel am einfachsten gesunden Menschenverstande verrathen? Uebrigens haben seit den weisen und wichtigen Veränderungen, welche Lord Brougham mit der Patentgesetzgebung hat vornehmen lassen, die Erfinder nicht mehr die lange Reihe von Verdrießlichkeiten durchzumachen, mit denen Watt überschüttet wurde.

Sobald das Parlament auf einen ferneren Zeitraum von 25 Jahren das Patent Watts verlängert hatte, begann er in Verbindung mit Boulton zu Soho die Anlagen, welche für ganz England die nützlichste Schule der praktischen Mechanik geworden sind. Alsbald wurde dort der Bau von Wasserschöpfmaschinen von sehr großen Dimensionen ausgeführt, und wiederholte Erfahrungen zeigten, daß sie bei gleicher Wirksamkeit drei Viertel des Brennmaterials ersparten, welches früher die Maschinen Newcomens verzehrten. Von diesem Augenblicke an verbreiteten sich die neuen Pumpen in allen Bergwerksdistrikten, vorzüglich in Cornwall. Boulton und Watt erhielten als jährliche Abgabe den Werth des dritten Theils der durch jede ihrer Maschinen ersparten Quantität Kohlen. Man kann die kommercielle Bedeutung der Erfindung nach einer

beglaubigten Thatsache beurtheilen. Die Eigenthümer einer einzigen Grube, der von Chace-Water, wo drei Pumpen in Thätigkeit waren, fanden es ihrem Vortheile gemäß, den Erfindern ihre Anrechte für eine jährliche Summe von 60,000 Franken abzukaufen. Mithin hatte in einem einzigen Etablissement der Gebrauch des Kondensators statt der Einspritzung in den Cylinder eine jährliche Ersparung von mehr als 180,000 Franken an Feuerungsmaterial gewährt.

Die Menschen entschließen sich willig für ein Haus Miethe, für ein Landgut Pacht zu zahlen. Diese Willfährigkeit hat aber ein Ende, wenn es sich um eine Idee handelt, welchen Vortheil und Nutzen dieselbe auch gewährt haben möge. Was sind auch Ideen! Man hat sie ja ohne Anstrengung und Mühe! Und überdies, wer will beweisen, daß sie nicht späterhin Jedermann eingefallen wären? Auf diesem Gebiete sollte ein Tag, ein Monat, ein Jahr früher kein Anrecht auf ein Privilegium gewähren!

Diesen Meinungen, die ich hier gewiß nicht zu widerlegen brauche, hatte die Gewohnheit fast das Ansehen einer ausgemachten Sache gegeben. Die Männer des Genies, die Ideen-Fabrikanten schienen den materiellen Genüssen fremd bleiben zu müssen; es war natürlich, daß ihre Geschichte fortdauernd einer Märtyrerlegende glich.

Wie man auch über diese Betrachtungen denken möge, es ist gewiß, daß die Grubenbesitzer in Cornwall von Jahr zu Jahr mit größerem Widerstreben die Rente zahlten, welche die Mechaniker zu Soho zu fordern hatten. Sie benutzten die ersten von Verfertigern nachgeahmter Maschinen erhobenen Einreden, um sich von allen ihren Verpflichtungen loszusagen. Der Streit war ein ernster; er konnte die sociale Stellung unseres Kollegen gefährden; dieser widmete demselben daher seine ganze Kraft, und wurde Rechtsgelehrter. Es würde wenig verdienstlich seyn, die langen und kostspieligen Prozesse, welche Boulton und Watt durchzuführen hatten, und die sie schließlich gewannen.

jetzt wieder aufzurühren; aber da ich vorhin Burke unter den Gegnern des großen Mechanikers genannt habe, so scheint es billig zu erwähnen, daß zur Entschädigung Männer, wie Roy, Mylne, Herschel, Deluc, Ramsden, Robinson, Murdock, Rennie, Cumming, More, Southern vor den Richtern die Rechte des verfolgten Genies mit Eifer in Schutz nahmen. Vielleicht sollte man auch als einen bemerkenswerthen Zug in der Geschichte des menschlichen Geistes anführen, daß die Advokaten (aus Vorsicht mache ich darauf aufmerksam, daß hier nur von Advokaten eines benachbarten Landes die Rede ist), daß also die Advokaten, denen die Bosheit einen überreichlichen Aufwand an Worten Schuld gibt, gegen Watt, den sie in mächtiger Ligue bekämpften, den Vorwurf erhoben, er habe nur Ideen erfunden. Dafür redete sie, im Vorbeigehen gesagt, Rous vor dem Gerichtshofe mit folgenden Worten an: „Gehen Sie hin, meine Herren, reiben Sie sich an diesen unberührbaren Kombinationen, wie Sie die Maschinen Watts zu nennen belieben, an diesen angeblichen abstrakten Ideen; Sie werden wie Fliegen zermalmt oder so hoch in die Luft geschleudert werden, daß man Sie aus den Augen verliert."

Die Verfolgungen, die ein gefühlvoller Mensch da erfährt, wo die strengste Gerechtigkeit ihn auf einstimmige Dankesbezeugungen hoffen ließ, werden selten verfehlen, ihn zu entmuthigen, seinen Charakter zu verbittern. Das glückliche Naturell Watts widerstand solchen Prüfungen nicht. Sieben lange Jahre voll Prozesse hatten in ihm ein Gefühl des Ueberdrusses erregt, welches sich bisweilen in bitteren Worten Luft machte. „Was ich am meisten in der Welt fürchte", schrieb er an einen seiner Freunde, „das sind die Plagiatoren. Die Plagiatoren! Sie haben mir schon auf die grausamste Weise zugesetzt, und wenn ich nicht ein zu gutes Gedächtniß hätte, so würden ihre unverschämten Behauptungen mich zuletzt selbst überzeugt haben, daß ich an der Dampfmaschine gar keine Verbesserungen angebracht habe. Die Schlechtigkeit derjenigen, welche von mir den größten

Nutzen gehabt haben, können Sie es glauben? geht so weit, daß sie behaupten, diese Verbesserungen verdienten einen solchen Namen gar nicht, und seyen dem Nationalreichthum sehr nachtheilig gewesen!"

So entrüstet Watt auch war, so wurde er dennoch nicht entmuthigt. Seine Maschinen waren anfangs wie die von Newcomen bloße Pumpen, bloße Schöpfwerke. In wenigen Jahren gestaltete er sie zu allgemeinen Bewegungsmitteln von unbegrenzter Kraft um. Sein erster Schritt auf diesem Wege war die Erfindung der doppelt wirkenden Maschine. Um das Princip derselben zu verstehen, wenden wir uns zu der schon besprochenen abgeänderten Maschine zurück. Der Cylinder ist geschlossen; die äußere Luft hat dort keinen Zugang; der Druck des Dampfes, nicht der Druck der Luft, treibt den Kolben abwärts; die Bewegung aufwärts wird bloß durch Gegengewicht bewirkt, denn während derselben cirkulirt der Dampf frei zwischen dem oberen und unteren Theile des Cylinders, und drückt auf den Kolben gleichmäßig in den beiden entgegengesetzten Richtungen. Es sieht also Jeder, daß diese abgeänderte Maschine, wie die von Newcomen, eine wirkliche Kraft nur während der abwärtsgehenden Bewegung des Kolbens besitzt.

Eine sehr einfache Veränderung wird diesem großen Mangel abhelfen, und uns die doppelt wirkende Maschine geben.

Bei der unter diesem Namen bekannten Maschine, wie bei der andern, die wir die abgeänderte genannt haben, gelangt zuerst der Dampf aus dem Kessel, sobald der Mechaniker will, über den Kolben, und treibt denselben, ohne einem Hinderniß zu begegnen, abwärts, weil gleichzeitig der untere Theil des Cylinders in Verbindung mit dem Kondensator steht. Ist aber diese Bewegung einmal vollendet, und ein gewisser Hahn geöffnet, so kann der aus dem Kessel kommende Dampf sich nur unter den Kolben begeben, und hebt diesen empor; der Dampf in dem obe

ren Theile, der zuvor die Bewegung abwärts bewirkt hatte, wird unterdessen in dem Kondensator niedergeschlagen, zu welchem jetzt für ihn der Zugang frei geworden ist. Die entgegengesetzte Drehung der Hähne bringt alle Theile wieder in die anfängliche Lage, sobald der Kolben seinen Weg nach oben vollendet hat.

Hier ist, wie man sieht, der Wasserdampf allein die bewegende Kraft, und die Maschine übt, bis auf eine kleine von dem Gewichte des Kolbens herrührende Ungleichheit, dieselbe Wirkung aus, sowohl wenn der Kolben steigt, als wenn er niedergeht. Deshalb nannte man sie seit ihrem Bekanntwerden mit Recht die doppelt wirkende Maschine.

Um seiner neuen Bewegungskraft eine bequeme und leichte Anwendung zu verleihen, hatte Watt andere Schwierigkeiten zu besiegen. Zunächst mußte er zu ermitteln suchen, wie eine steife Verbindung zwischen der unbiegsamen in gerader Linie auf= und niedergehenden Kolbenstange und einem Balancier herzustellen sey, der einen Kreisbogen bei seinen Schwingungen beschreibt. Die Lösung, welche er von diesem Problem gegeben hat, ist vielleicht seine sinnreichste Erfindung.

Unter den wesentlichen Theilen einer Dampfmaschine haben Sie, meine Herren, unzweifelhaft ein gewisses gegliedertes Parallelogramm bemerkt. Bei jedem Hin= und Hergange entfaltet und schließt es sich wieder zusammen, mit der Bestimmtheit, fast hätte ich gesagt mit der Anmuth, welche uns in den Bewegungen eines vollendeten Schauspielers entzückt. Folgen Sie aufmerksam mit dem Auge dem Gange der Umgestaltung, so werden Sie erkennen, daß dieselbe den merkwürdigsten geometrischen Bedingungen unterworfen ist; Sie werden sehen, daß drei von den Winkelpunkten des Parallelogrammes im Raume Kreisbogen beschreiben, während der vierte, der Winkelpunkt nämlich, welcher die Kolbenstange hebt und senkt, sich fast ganz genau in gerader Linie bewegt. Die Mechaniker sind

noch mehr überrascht durch die Einfachheit der Mittel, durch welche Watt dieses Resultat erreicht hat, als durch die unermeßliche Nützlichkeit desselben.

Kraft ist nicht die einzige Grundlage des Gedeihens bei industriellen Arbeiten. Die Regelmäßigkeit der Wirkung ist nicht weniger wichtig. Aber welche Regelmäßigkeit soll man von einer bewegenden Kraft erwarten, die durch das Feuer erzeugt wird; nach Maßgabe der Schaufelwürfe von Kohlen, die selbst von ungleicher Beschaffenheit sind, unter der Ueberwachung eines Arbeiters, der öfters wenig Einsicht und fast immer wenig Aufmerksamkeit besitzt? Der Bewegung erzeugende Dampf ist um so reichlicher vorhanden, erfüllt den Cylinder mit um so größerer Schnelligkeit, setzt den Kolben in um so schnelleren Gang, je lebhafter das Feuer brennt. Große Ungleichheiten in der Bewegung scheinen also unvermeidlich. Das Genie Watts hat gegen diesen Hauptfehler Vorsorge treffen müssen. Die Ventile, durch welche der Dampf aus dem Kessel in den Cylinder gelangt, haben keine konstante Oeffnung. Wenn der Gang der Maschine sich beschleunigt, werden diese Ventile zum Theil geschlossen; eine bestimmte Menge Dampf braucht fortan mehr Zeit, um hindurchzuströmen, und die Beschleunigung hört auf. Dagegen werden die Oeffnungen der Ventile größer, sobald die Bewegung langsamer wird. Die zur Verwirklichung dieser verschiedenen Veränderungen nothwendigen Theile verbinden die Ventile mit den Axen, welche die Maschine in Gang setzt, durch Vermittelung eines Apparates, dessen Princip Watt in dem Regulator der Schutzbreter in manchen Mahlmühlen vorfand, und den er Steuerer (governor) nannte. Man nennt ihn jetzt Regulator mit Centrifugalkraft. Seine Wirksamkeit ist der Art, daß man vor einigen Jahren zu Manchester in der Baumwollenspinnerei des Herrn Lee, eines Mechanikers von großem Rufe, eine Pendeluhr sah, die durch die Dampfmaschine des Etablissements in Gang gesetzt wurde, und die neben

einer gewöhnlichen Pendeluhr mit Federkraft hinsichtlich ihres Ganges nicht gerade sehr im Nachtheil war.

Der Regulator Watts und eine einsichtsvolle Anwendung der Schwungräder, das ist das Geheimniß, das wahre Geheimniß der staunenswerthen Vervollkommnung der industriellen Arbeiten in unserer Zeit, das ist es, was der Dampfmaschine jetzt einen von Unregelmäßigkeiten völlig freien Gang gibt; deshalb kann sie mit gleichem Erfolge Mousseline sticken und Anker schmieden, die zartesten Stoffe weben und die schweren Steine einer Mahlmühle in rasche Bewegung versetzen. Dies erklärt endlich, wie Watt, ohne den Vorwurf der Uebertreibung zu fürchten, sagen konnte, er werde in einem Krankheitsfalle, um das Gehen und Kommen der Diener zu vermeiden, sich durch mechanische, von seiner Dampfmaschine abhängige Vorrichtungen bedienen und sein Getränk bringen lassen. Ich weiß wohl, daß man nach der Meinung der Welt diese Sanftheit der Bewegungen nur auf Kosten der Kraft erreicht; aber das ist ein Irrthum, ein grober Irrthum; das Sprichwort: „viel Geschrei und wenig Wolle", gilt nicht bloß in der moralischen Welt; es ist auch ein Grundsatz der Mechanik.

Noch einige Worte, und wir sind mit diesen technischen Einzelheiten zu Ende.

Seit einigen Jahren hat man es sehr vortheilhaft gefunden, die Verbindung zwischen dem Kessel und dem Cylinder nicht während der ganzen Dauer jeder Schwingung der Maschine offen zu lassen. Diese Verbindung wird unterbrochen, wenn der Kolben z. B. den dritten Theil seines Weges zurückgelegt hat; alsdann durchläuft er die beiden übrigen Drittel der Länge des Cylinders vermöge der erlangten Geschwindigkeit, und hauptsächlich durch die Wirkung der nachträglichen Ausdehnung des Dampfes. Dies Verfahren hatte bereits Watt angegeben. Kompetente Richter setzen diese Benutzung der Expansion des Dampfes in Bezug auf die ökonomische Wichtigkeit

mit dem Kondensator auf gleiche Linie. Es scheint gewiß, daß seit ihrer Einführung die Maschinen von Cornwall nie gehoffte Resultate geben; daß sie mit einem Scheffel (bushel) Kohlen die zehnstündige Arbeit von 20 Menschen verrichten. Erwägen wir, daß in den Kohlendistrikten ein Scheffel Steinkohlen nur 9 Pence (ungefähr $7^1/_2$ Sgr.) kostet, so ist erwiesen, daß Watt für den größten Theil Englands den Preis eines starken Tagewerks eines Menschen, eines Tagewerks von 10 Stunden Arbeit auf weniger als einen halben Groschen unseres Geldes gebracht hat.*)

*) In einem Augenblicke, wo man sich so viel mit Dampfmaschinen von unmittelbarer Umdrehungsbewegung beschäftigt, würde ich eine unverzeihliche Lücke lassen, wenn ich nicht erwähnen wollte, daß Watt nicht bloß daran gedacht, wofür man die Beweise in seinen Patenten findet, sondern auch, daß er solche Maschinen ausgeführt hat. Watt ließ dieselben aber fallen, nicht etwa, weil sie nicht gegangen wären, sondern weil sie ihm gegen die doppelt wirkenden Maschinen mit geradliniger Bewegung in Bezug auf die Sparsamkeit sehr zurückzustehen schienen.

Unter den großen und kleinen Erfindungen, deren wunderbare Vereinigung uns die heutigen Dampfmaschinen zeigen, sind wenige, die nicht die Ausführung einer der ursprünglichen Ideen Watts sind. Verfolgt man seine Arbeiten, so wird man erkennen, wie er, außer den sorgfältig vorhin aufgezählten Hauptstücken, für Lokalitäten, wo man nur schwierig reichlichen Zufluß von kaltem Wasser haben könnte, Maschinen ohne Kondensator vorschlägt, Maschinen, wo der Dampf in die Luft strömt, nachdem er seine Wirkung gethan hat. Die Benutzung der Expansion des Dampfes bei Maschinen mit mehreren Cylindern spielt ebenfalls unter den Entwürfen des Ingenieurs von Soho eine Rolle. Er hat die Idee vollkommen dichter und doch ausschließlich aus Metallstücken zusammengesetzter Kolben. Wiederum ist es Watt, der zuerst die Quecksilbermanometer zur Messung der Elasticität des Dampfes im Kessel und im Kondensator verwendet, der eine einfache und dauerhafte Vorrichtung ausdenkt, vermittelst deren man stets und mit einem Blicke die Höhe des Wassers im Kessel erkennt; der die Bewegungen der Speisepumpe von denen eines Schwimmers abhängig macht, um zu verhindern, daß dieser Was-

Berechnungen in bestimmten Zahlen lassen die Wichtigkeit der Erfindungen unseres verstorbenen Kollegen zu gut beurtheilen, als daß ich dem Wunsche widerstehen könnte, noch zwei Vergleichungen mitzutheilen. Ich entlehne dieselben von John Herschel, einem der berühmtesten korrespondirenden Mitglieder der Akademie.

Die Ersteigung des Montblanc von dem Thale von Chamouni aus wird mit Recht als die schwerste Arbeit betrachtet, die ein Mensch in 2 Tagen vollbringen kann. Also das Maximum von mechanischer Arbeit, deren wir in zweimal 24 Stunden fähig sind, wird gemessen durch die Hebung des Gewichts unseres Körpers zur Höhe des Montblanc. Diese Arbeit oder ein Aequivalent derselben vollführt die Dampfmaschine, wenn man ein Kilogramm Steinkohlen verbrennt. Durch Watt ist also dargethan, daß die tägliche Kraft eines Menschen diejenige nicht übertrifft, die in einem Pfunde Steinkohlen enthalten ist.

Herodot erzählt, daß der Bau der großen ägyptischen Pyramide 100,000 Menschen 20 Jahre hindurch beschäftigt hat. Die Pyramide besteht aus Kalkstein; ihr Inhalt und ihr Gewicht lassen sich leicht berechnen; man hat gefunden, daß letzteres ungefähr 5,900,000 Kilogramm (118,000 Zollcentner) beträgt.

Um dies Gewicht bis auf 38 Meter (121 rhein. Fuß)

---

serstand in unerwünschter Weise schwanke; der nöthigenfalls auf einer Oeffnung in der oberen Fläche des Hauptcylinders der Maschine den Indicator anbringt, einen kleinen Apparat von solcher Einrichtung, daß er genau das Gesetz der Niederschlagung des Dampfes je nach den verschiedenen Stellungen des Kolbens anzeigt u. s. w. Wenn die Zeit es gestattete, so könnte ich zeigen, wie Watt mit gleicher Geschicklichkeit und gleichem Glück die Kessel verbesserte, um den Verlust an Wärme zu vermindern, um eine vollständige Verbrennung der schwarzen Rauchsäulen zu bewirken, die sich aus gewöhnlichen Schornsteinen erheben, wenn sie auch noch so hoch sind.

zu heben, welches die Höhe des Schwerpunktes der Pyramide ist, müßte man unter dem Kessel einer Dampfmaschine 8244 Hektoliter (15,000 preuß. Scheffel) Kohlen verbrennen. Man könnte manchen Schmelzofen bei unseren Nachbarn anführen, der jede Woche eine größere Quantität Brennmaterial verzehrt.

Die Maschinen in ihrem Verhältniß zu dem Wohle der arbeitenden Klassen. — Ohne das Genie Watts bestreiten zu wollen, betrachten viele Personen die Erfindungen, welche die Welt ihm verdankt, und den Aufschwung, welchen dieselben der Industrie gegeben haben, als ein Unglück für die Gesellschaft. Wenn man ihnen glauben soll, so vermehrt die Aufnahme jeder neuen Maschine unvermeidlich die mißliche Lage, das Elend der Arbeiter. Diese wunderbaren mechanischen Kombinationen, an denen wir die Regelmäßigkeit und Zusammenstimmung der Bewegungen, die Gewalt und Feinheit der Wirkungen zu bewundern gewohnt sind, wären nur Werkzeuge des Verderbens; die Gesetzgeber müßten sie mit gerechter und unerbittlicher Strenge verbieten.

Alle aufrichtigen Ueberzeugungen, besonders wenn sie sich an die lobenswerthe Empfindung der Menschenliebe knüpfen, haben Anspruch auf eine gewissenhafte Prüfung. Ich füge hinzu: daß diese Prüfnng für mich eine gebieterische Pflicht ist. Ich würde in der That diejenige Seite, nach welcher die Arbeiten unseres berühmten Kollegen der öffentlichen Achtung am meisten würdig sind, vernachläßigt haben, wenn ich, weit entfernt, die Vorurtheile gewisser Köpfe gegen die Vervollkommnung der Maschinen zu unterschreiben, nicht vielmehr Arbeiten dieser Art der Aufmerksamkeit wohlgesinnter Männer als das mächtigste, unmittelbarste und wirksamste Mittel bezeichnete, um die Arbeiter grausamen Leiden zu entziehen, und sie zur Theilnahme an einer Fülle von Gütern zu berufen, welche das ausschließliche Eigenthum des Reichthums bleiben zu müssen schienen.

Wenn die Mathematiker zwischen zwei einander völlig entgegenstehenden Sätzen die Wahl haben, von denen der eine nothwendig falsch ist, sobald der andere richtig ist, und wenn von vorn herein Nichts auf eine vernünftige Wahl zu leiten scheint: so nehmen sie beide entgegenstehende Sätze an, verfolgen sie sorgfältig durch alle Verzweigungen, und lassen die letzten logischen Folgerungen derselben hervortreten. Nun geschieht es in der Regel, daß der unrichtige Satz, und dieser allein, bei dieser Probe zu einigen Ergebnissen führt, die ein klarer Verstand nicht zugeben kann. Versuchen auch wir einen Augenblick dieses Beweisverfahren, von dem Euklides häufig Gebrauch gemacht hat, und das man so treffend als die Methode der Zurückführung auf Widersprüche (**reductio ad absurdum**) bezeichnet.

Die Gegner der Maschinen möchten dieselben vernichten, oder wenigstens ihre Verbreitung beschränken, um, wie sie sagen, der arbeitenden Klasse mehr Arbeit zu erhalten. Stellen wir uns einen Augenblick auf diesen Standpunkt, und das Verdammungsurtheil wird sich weit über die eigentlichen Maschinen hinaus erstrecken.

Gleich zuerst werden wir z. B. darauf geführt, unsere Vorfahren einer tiefen Unwissenheit zu zeihen. Wenn dieselben statt an beiden Ufern der Seine die Stadt Paris zu gründen und beharrlich weiter auszudehnen, sich inmitten der Hochebene von Villejuif niedergelassen hätten, so würden seit Jahrhunderten die Wasserträger die beschäftigtste, nothwendigste und zahlreichste Zunft gewesen seyn. Nun, wohlan, ihr Herren Nationalökonomen, gehet zu Gunsten der Wasserträger an das Werk. Der Seine einen anderen Lauf zu geben, ist keine Unmöglichkeit; schlaget diese Arbeit vor; eröffnet ohne Verzug eine Subskription, um Paris trocken zu legen, und das allgemeine Gelächter wird Euch belehren, daß die Methode der Zurückführung auf Widersprüche selbst in der Volkswirthschaftslehre ihr Gutes hat; und bei ihrem gesunden Ver=

stande werden die Arbeiter selbst Euch sagen, daß der Fluß die unermeßliche Hauptstadt geschaffen hat, die ihnen so viele Erwerbszweige bietet, daß ohne denselben Paris vielleicht noch Villejuif seyn würde.

Die guten Pariser hatten sich bis dahin glücklich geschätzt, in ihrer Nähe jene unerschöpflichen Steinbrüche zu haben, aus denen Geschlecht auf Geschlecht die Materialien zur Erbauung der Tempel, der Paläste, der Privatwohnungen herbeiholt. Eitle Einbildung! Die neue Volkswirthschaftslehre wird beweisen, daß es unvergleichlich vortheilhafter gewesen wäre, wenn der Gyps, die Werkstücke, die Bruchsteine nur in der Gegend von Bourges zum Beispiel gefunden würden. Rechnen Sie in der That einmal an den Fingern her, welche Anzahl von Arbeitern unter dieser Voraussetzung erforderlich gewesen wäre, um den Bauplätzen der Hauptstadt alle Steine zuzuführen, welche dort seit fünf Jahrhunderten durch die Hände der Baumeister gegangen sind, und es wird sich ein wirklich fabelhaftes Resultat ergeben; und sofern Ihnen die neuen Ideen zusagen, könnten Sie nach Belieben über das Glück in Entzückung gerathen, welches ein solcher Zustand unter den Proletariern verbreitet hätte.

Wagen wir es indeß, einige Zweifel zu erheben, obgleich ich sehr wohl weiß, daß die Vertots unserer Zeit vollständig dem Geschichtsschreiber von Rhodus gleichen, *wenn sie in die Enge getrieben werden.*

Die Hauptstadt eines mächtigen von Frankreich nicht gar entfernten Königreichs wird von einem majestätischen Flusse durchströmt, welchen selbst die Kriegsschiffe mit vollen Segeln hinauffahren. Kanäle durchfurchen nach allen möglichen Richtungen die umliegenden Gegenden und schaffen mit geringen Kosten die schwersten Lasten fort. Ein wahres Netz von bewundernswürdig unterhaltenen Straßen führt nach den entlegensten Theilen des Landes. Neben diesen Gaben der Natur und der Kunst genießt diese Hauptstadt, die Jeder schon errathen hat, einen *Vorzug,*

dessen die Stadt Paris beraubt ist. Die Steinbrüche sind nicht vor ihren Thoren; sie finden sich nur in der Ferne. Da ist nun das Utopien der neuen Nationalökonomen verwirklicht! Diese werden sicher nach Hunderttausenden, vielleicht nach Millionen die Steinbrecher berechnen, und die Schiffer, die Kärrner, die Werkmeister, die unaufhörlich beschäftigt sind, die Bausteine und Werkstücke zu brechen, fortzuschaffen, und zu behauen, deren man zu dem Bau der ungeheuren Anzahl Häuser bedarf, um welche diese Hauptstadt alljährlich sich vergrößert. Mögen sie rechnen nach Herzenslust! Es geht in dieser Stadt, sowie es in Paris gegangen wäre, wenn es die reichen Steinbrüche nicht hätte. Da die Steine theuer sind, macht man keinen Gebrauch von denselben; Ziegeln ersetzen sie fast überall.

Millionen von Arbeitern führen heutzutage an der Oberfläche und in den Eingeweiden der Erde unermeßliche Arbeiten aus, auf die man gänzlich verzichten müßte, wenn gewisse Maschinen aufgegeben würden. Zwei oder drei Beispiele werden genügen, um diese Wahrheit handgreiflich zu machen.

Das Wegschaffen des Wassers, welches in den Stollen der Gruben bloß in Cornwall hervorquillt, erfordert täglich die Kraft von 50,000 Pferden oder von 300,000 Menschen. Ich frage Sie, ob nicht der Lohn von 300,000 Arbeitern den ganzen Gewinn der Ausbeute verzehren würde?

Scheint vielleicht die Frage nach Lohn und Gewinn zu mißlich? Andere Betrachtungen werden uns zu derselben Folgerung führen.

Die Bedienung eines einzigen Kupferbergwerks in Cornwall, das zu den Consolidated-Mines gehört, erfordert eine Dampfmaschine, die mehr als 300 beständig angeschirrte Pferde leistet, und verwirklicht alle 24 Stunden die Arbeit von 1000 Pferden. Darf ich eine Widerlegung fürchten, wenn ich versichere, daß es kein

Mittel gibt, mehr als 300 Pferde oder 2000—3000 Menschen gleichzeitig und zweckmäßig an der engen Mündung eines Schachtes arbeiten zu lassen? Die Maschine der Consolidated-Mines verbannen, das hieße also, die große Zahl von Arbeitern, deren Beschäftigung sie möglich macht, in Unthätigkeit versetzen; das hieße erklären, es solle das Kupfer und Zinn von Cornwall dort ewig unter einer mehrere hundert Meter dicken Schicht von Erde, Felsen und Wasser begraben bleiben. Ist die Behauptung auf diese letztere Form zurückgebracht, so wird sie sicher wenig Vertheidiger haben, aber die Form ist gleichgültig, wenn der Inhalt offenbar der nämliche bleibt.

Wenn wir von den Arbeiten, die eine so gewaltige Kraftentwickelung erheischen, zu der Prüfung verschiedener Industrieerzeugnisse übergingen, welche wegen der Zartheit ihrer Bestandtheile, der Regelmäßigkeit ihrer Formen zu den Wundern der Kunst gerechnet werden, so würde die Unzulänglichkeit, die Schwäche unserer Organe, verglichen mit den sinnreichen Kombinationen der Mechanik, in gleicher Weise Alle überraschen. Wo ist z. B. die geschickte Spinnerin, die aus einem einzigen Pfunde roher Baumwolle einen 53 französische Meilen langen Faden ziehen könnte, wie dies die Mule-Jenny genannte Maschine vermag?

Ich kenne Alles, was gewisse Moralisten in Betreff der Entbehrlichkeit der Mousseline, der Spitzen und der Tülle vorgebracht haben, zu deren Verfertigung diese Fäden gebraucht werden; aber es genüge mir, bemerklich zu machen, daß die vollendetsten Mule-Jennys unter der beständigen Ueberwachung einer großen Zahl von Arbeitern gehen; daß für diese Alles nur darauf ankommt, daß die angefertigte Arbeit Käufer finde; und daß man endlich, wenn der Luxus ein Uebel, ein Laster, ja selbst ein Verbrechen ist, sich deswegen an die Käufer halten muß, und nicht an diese armen Proletarier, deren Existenz, glaube ich, in großer Gefahr wäre, wenn sie ihre Kräfte ver-

brauchten, um für die Damen statt des weltlichen Tülls grobe Wollenzeuche zu verfertigen.

Verlassen wir jetzt alle diese einzelnen Bemerkungen, und dringen wir in das Innerste der Frage selbst ein.

„Wir dürfen die Ansichten unserer Väter", hat Marc Aurel gesagt, nicht, wie die Kinder, auf den einzigen Grund hin annehmen, daß unsere Väter sie gehabt haben." Dieser gewiß sehr richtige Satz soll uns aber nicht verhindern, zu glauben, oder wenigstens zu vermuthen, daß Meinungen, gegen welche seit dem Ursprung der bürgerlichen Gesellschaft sich niemals eine Kritik erhoben hat, der Vernunft und dem allgemeinen Besten gemäß seyen. Was war nun in Betreff unserer viel behandelten Frage über den Nutzen der Maschinen die einstimmige Meinung des Alterthums? Seine sinnreiche Mythologie lehrt es uns: die Gründer der Reiche, die Gesetzgeber, die Besieger der ihr Vaterland unterdrückenden Tyrannen hießen nur Halbgötter; unter die Götter selbst wurde der Erfinder des Spatens, der Sichel, des Pfluges versetzt.

Ich höre schon, wie unsere Gegner lauten Widerspruch erheben wegen der äußersten Einfachheit der genannten Instrumente, wie sie ihnen kühn den Namen Maschinen absprechen, wie sie dieselben nur als Werkzeuge bezeichnet sehen wollen, und sich hartnäckig hinter dieser Unterscheidung verschanzen.

Ich könnte erwiedern, daß eine solche Unterscheidung kindisch ist, daß es unmöglich ist, genau zu sagen, wo das Werkzeug aufhört und wo die Maschine anfängt; aber es ist besser darauf hinzuweisen, daß bei den Angriffen auf die Maschinen niemals von ihrer mehr oder weniger verwickelten Zusammensetzung die Rede gewesen ist. Wenn man sie verwirft, so geschieht es, weil mit ihrer Hülfe ein Arbeiter das Werk von mehreren Arbeitern vollbringt; würde man nun zu behaupten wagen, daß ein Messer, ein Bohrer, eine Feile, eine Säge nicht eine wunderbare Leichtigkeit im Arbeiten der Hand verleihen, welche sie

anwendet; daß diese so ausgerüstete Hand nicht die Arbeit einer großen Anzahl von Händen verrichten könnte, die nur mit ihren Nägeln bewaffnet sind?

Vor jener sophistischen Unterscheidung zwischen Werkzeug und Maschine machten die Arbeiter nicht Halt, welche im Jahre 1830, verführt durch die abscheulichen Lehren einiger ihrer vorgeblichen Freunde, gewisse Gegenden Englands mit dem Geschrei durchzogen: nieder mit den Maschinen! Als strenge Logiker zerbrachen sie auf den Landgütern die zum Mähen gebrauchte Sense, den Dreschflegel, das Getreidesieb. Sense, Dreschflegel und Sieb, sind das nicht in der That Mittel, die Arbeit abzukürzen? Spaten, Hacke, Pflug und Säemaschine konnten vor jener verblendeten Horde keine Gnade finden; und wenn mich etwas in Erstaunen setzt, so ist es der Umstand, daß sie in ihrer Wuth die Pferde verschont hat, eine Art Maschinen von verhältnißmäßig wohlfeiler Unterhaltung, von denen jede täglich die Arbeit von 6 oder 7 Menschen verrichten kann.

Die Volkswirthschaftslehre hat glücklicher Weise ihre Stelle unter den beobachtenden Wissenschaften eingenommen. Der Versuch der Anwendung der Maschinen statt der lebenden Wesen ist seit einigen Jahren zu oft wiederholt worden, als das man nicht schon jetzt die allgemeinen Ergebnisse desselben mitten unter einigen zufälligen Unregelmäßigkeiten erkennen könnte. Diese Ergebnisse sind folgende:

Durch die Ersparniß an Tagelohn gestatten die Maschinen eine wohlfeilere Fabrikation; die Wirkung der größeren Wohlfeilheit ist eine Vermehrung der Nachfrage; diese Vermehrung ist so groß, unser Verlangen nach Wohlbehagen so lebhaft, daß trotz des unbegreiflichsten Herabgehens der Preise der Verkaufswerth der ganzen producirten Waarenmasse jedes Jahr den Werth übertrifft, den dieselbe vor der Vervollkommnung hatte; die Anzahl der Arbeiter, welche jeder Erwerbszweig beschäftigt, wächst

mit der Einführung der Mittel einer schnelleren Fabrikation.

Dies letzte Resultat ist genau das Gegentheil von dem, auf welches die Gegner der Maschinen sich berufen. Beim ersten Anblicke könnte es parador erscheinen; wir werden es indessen aus einer raschen Prüfung der am besten konstatirten industriellen Thatsachen hervorgehen sehen.

Als vor fast 4 Jahrhunderten die Buchdruckerpresse erfunden wurde, versorgten Abschreiber die kleine Anzahl reicher Leute, welche sich diese kostspielige Liebhaberei gestatten konnten, mit Büchern. Da ein einziger von diesen Abschreibern mit Hülfe des neuen Verfahrens im Stande war, die Arbeit von 200 zu vollbringen, so ermangelte man seit jener Zeit nicht, eine Erfindung als e i n W e r k d e s T e u f e l s zu bezeichnen, welche in einer gewissen Klasse der Gesellschaft von 1000 Menschen 995 der Beschäftigung berauben mußte. Stellen wir das wirkliche Resultat neben diese düstere Prophezeihung.

Die Handschriften hatten sehr wenig Abnehmer; die gedruckten Bücher dagegen wurden wegen ihres billigen Preises mit der lebhaftesten Begierde gekauft. Man war genöthigt, die römischen und griechischen Schriftsteller immer auf's Neue herauszugeben. Neue Ideen, neue Meinungen ließen eine Menge von Werken entstehen, die theils ein ewiges Interesse haben, theils durch vorübergehende Umstände veranlaßt waren; kurz, man hat berechnet, daß in London vor Erfindung der Buchdruckerkunst der Buchhandel nur 200 Menschen beschäftigte; heute zählt man sie nach Zwanzigtausenden.

Und was würde sich vollends ergeben, wenn wir den beschränkten und gleichsam materiellen Standpunkt, welchen wir hatten wählen müssen, verließen, und die Buchdruckerkunst nach ihrer moralischen und intellektuellen Bedeutung betrachteten; wenn wir den Einfluß prüften, den sie auf die allgemeine Gesittung, auf die Verbreitung der

Aufklärung, auf die Fortschritte der menschlichen Vernunft ausgeübt hat; wenn wir die Aufzählung der großen Menge von Büchern vornähmen, welche wir ihr verdanken, welche die Abschreiber sicher verschmäht hätten, und aus denen doch das Genie täglich die Elemente seiner fruchtbaren Gedanken schöpft? Aber ich erinnere mich, daß jetzt nur von der Anzahl der durch jeden Industriezweig beschäftigten Arbeiter die Rede seyn soll.

Die Baumwollenindustrie bietet noch überzeugendere Resultate dar, als die Buchdruckerkunst. Als ein erfinderischer Barbier von Preston, jener Arkwright, der beiläufig gesagt seinen Kindern 2—3 Millionen Franken jährlicher Einkünfte hinterlassen hat, mit Nutzen und Vortheil die Finger der Spinnerinnen durch sich drehende Walzen ersetzte, erhob sich die jährliche Produktion der Baumwollen-Manufakturen in England nur auf 50 Millionen Franken; jetzt geht dieser Betrag über 900 Millionen Franken hinaus. In der einzigen Grafschaft Lancaster liefert man jährlich für die Kattunwebereien eine Quantität Garn, welche 21 Millionen geschickter Spinnerinnen mit ausschließlicher Benutzung des Rockens und der Spindel nicht hätten anfertigen können. Und obgleich in der Spinnerei die mechanischen Hülfsmittel bis zum äußersten Grade der Vollendung getrieben sind, so finden jetzt 1½ Millionen Arbeiter da Beschäftigung, wo vor den Erfindungen Arkwrights und Watts man nur 50,000 zählte.

Ein gewisser Philosoph rief in einer heftigen Anwandlung von Entmuthigung aus: „Es wird gegenwärtig nichts Neues veröffentlicht, wenn man nicht das so nennen will, was vergessen war.“ Wollte der Philosoph nur von Irrthümern und Vorurtheilen reden, so sagte er die Wahrheit. Die Jahrhunderte sind in dieser Art so fruchtbar gewesen, daß sie wohl Niemandem mehr den Anspruch auf Priorität übrig gelassen haben. So haben zum Beispiel die vorgeblichen modernen Philanthropen nicht das Ver-

dienst (wenn darin überhaupt ein Verdienst liegt), die von mir jetzt betrachteten Systeme erfunden zu haben. Man denke nur daran, wie der arme William Lea den ersten Strumpfwirkerstuhl vor König Jakob I. arbeiten ließ! Der Mechanismus erschien bewunderungswürdig; warum wurde er verschmäht? Es geschah unter dem Vorwande, daß die arbeitende Klasse darunter leiden würde. Frankreich zeigte ebenso wenig Einsicht; William Lea fand daselbst keine Aufmunterung, und starb im Krankenhause, wie so viele andere geniale Männer, die das Unglück hatten, ihrem Jahrhunderte zu weit voraus zu eilen!

Uebrigens würde man sehr im Irrthum seyn, wenn man glaubte, daß die Zunft der Stricker, deren Opfer William Lea wurde, sehr zahlreich gewesen wäre. Im Jahre 1583 trugen nur Personen von hohem Range und großem Vermögen Strümpfe. Der Mittelstand ersetzte diesen Theil unserer Kleidung durch schmale Binden von verschiedenen Stoffen. Der Rest der Bevölkerung (999 unter 1000) ging barfuß. Unter 1000 Menschen ist jetzt höchstens ein einziger, dem der außerordentlich billige Preis nicht gestattet, sich Strümpfe zu kaufen. Auch ist eine unermeßliche Zahl von Arbeitern in allen Ländern der Welt mit diesem Fabrikationszweige beschäftigt.

Wenn es nothwendig seyn sollte, will ich noch hinzufügen, daß in Stockport die Verwendung des Dampfes statt der Kraft der Arme bei der Weberei nicht verhindert hat, daß die Anzahl der Arbeiter in sehr wenigen Jahren um ein Drittel gewachsen ist.

Wir müssen endlich unseren Gegnern ihre letzte Zuflucht nehmen; sie sollen nicht sagen können, daß wir nur alte Industriezweige angeführt haben. Ich weise daher darauf hin, wie sehr sie vor Kurzem bei ihren traurigen Prophezeihungen in Betreff des Einflusses der Stahlstiche im Irrthum gewesen sind. Eine Kupferplatte, sagten sie, kann nicht mehr als 2000 Abdrücke hergeben; eine Stahlplatte, welche ohne sich abzunutzen 100,000 liefert, wird

50 Kupferplatten ersetzen. Beweisen diese Zahlen nicht, daß die Kupferstecher zum größten Theile (49 unter 50) sich genöthigt sehen werden, ihre Werkstätten zu verlassen, ihren Grabstichel gegen Kelle und Spaten zu vertauschen, oder in den Straßen das öffentliche Mitleid anzurufen?

Zum zwanzigsten Male, ihr Unglückspropheten, vergesset bei eueren Bemühungen um das Problem, das ihr zu lösen vorgebt, nicht das vornehmste Element desselben! Denkt an das nicht zu stillende Verlangen nach Wohlbehagen, welches die Natur dem Menschen eingepflanzt hat; bedenket, daß die Befriedigung eines Bedürfnisses auf der Stelle ein anderes Bedürfniß hervorruft; daß unser Begehren überall sich vermehrt, sobald die Gegenstände wohlfeiler werden, die es befriedigen können, und zwar in einer Weise, daß die schöpferische Kraft der mächtigsten Maschinen dahinter zurückbleibt.

Um nun auf die Kupfer- und Stahlstiche zurückzukommen, so entbehrte der allergrößte Theil des Publikums dieselben freiwillig, als sie theuer waren; ihr Preis vermindert sich, und Jedermann sucht sie. Sie sind der unentbehrliche Schmuck der besseren Bücher geworden; sie verleihen den mittelmäßigen einige Aussicht auf Absatz. Ueberall, sogar bis zu den Kalendern herab, sind gegenwärtig die alten und häßlichen Bilder von Nostradamus und Matthieu Laensberg durch malerische Ansichten verdrängt, welche in wenigen Augenblicken unsere unbeweglichen Kleinstädter von den Ufern des Ganges zum Amazonenstrom, vom Himalaya nach den Kordilleren, von Peking nach New-York versetzen. Betrachten Sie auch unsere Graveure, deren Untergang man uns so mitleidsvoll ankündigte; sie sind nie zahlreicher, nie beschäftigter gewesen.

Ich habe soeben unwiderlegliche Thatsachen berichtet. Sie lassen, glaube ich, die Behauptung nicht zu, daß auf dieser Erde und unter ihren Bewohnern, wenigstens wie die Natur sie gemacht hat, die Anwendung der Maschinen die Verminderung der Anzahl der in den verschiedenen

Industriezweigen beschäftigten Arbeiter zur Folge haben müsse. Andere Gewohnheiten, andere Sitten, andere Leidenschaften hätten vielleicht zu einem ganz anderen Resultate geführt; aber dies Thema überlasse ich denen, die in Versuchung kommen sollten Lehrbücher der industriellen Oekonomie für die Bewohner des Mondes, des Jupiters oder des Saturns zu verfassen.

Auf einen viel beschränkteren Schauplatz gestellt, frage ich mich, ob es nothwendig seyn kann, nachdem das System der Gegner der Maschinen in seinen Grundlagen untergraben ist, noch einen Blick auf die Beurtheilung einiger Einzelheiten zu werfen. Soll ich z. B. darauf aufmerksam machen, daß die Armensteuer, diese stets blutende Wunde der britischen Nation, diese Wunde, die man mit Gewalt aus dem Mißbrauche der Maschinen ableiten will, aus der Regierungszeit der Elisabeth herrührt, einer Zeit, die um 2 Jahrhunderte den Arbeiten von Arkwright und Watt voraufging?

Du wirst wenigstens zugeben, entgegnet man mir, daß die durch Feuer getriebenen Maschinen, daß die Mule-Jenny, die Einrichtungen beim Krämpen, Drucken u. s. w., daß diese Gegenstände Deiner Vorliebe nicht das Anwachsen und die Verbreitung des Pauperismus verhindert haben? Dies neue Zugeständniß gebe ich ohne viel Ueberwindung. Wer wollte die Maschinen für ein Universalmittel ausgeben? Hat man jemals behauptet, daß sie das unerhörte Vorrecht hätten, Irrthümer und Leidenschaften von politischen Versammlungen fern zu halten, die Rathgeber der Fürsten auf die Wege der Mäßigung, Weisheit und Menschlichkeit zu lenken? Könnte man verlangen, daß sie Pitt davon abbringen sollten, sich unaufhörlich in die Angelegenheiten der Nachbarländer einzumischen, jedes Jahr und in allen Gegenden Europa's gegen Frankreich Feinde aufzuregen, ihnen reiche Hülfsgelder zu zahlen, und endlich England mit einer Schuld von mehreren Milliarden zu belasten? Darin, ja darin liegt der Grund,

weshalb die Armensteuer so schnell, so ungeheuer angewachsen ist. Die Maschinen haben dies Uebel nicht erzeugt, haben es nicht erzeugen können. Ja, ich wage selbst zu behaupten, daß sie es bedeutend gemildert haben, und gebe den Beweis in zwei Worten. Die Grafschaft Lancaster ist die gewerbfleißigste in ganz England. Dort liegen die Städte Manchester, Preston, Bolton, Warrington, Liverpool; in dieser Grafschaft sind die Maschinen am schnellsten, am allgemeinsten eingeführt worden. Nun wohlan! vertheilen wir den ganzen jährlichen Betrag der Armensteuer von Lancashire auf die Gesammtheit der Bevölkerung, berechnen wir, mit anderen Worten, wie viel auf jeden Kopf kommt, so finden wir einen beinahe dreimal kleineren Betrag als durchschnittlich für alle anderen Grafschaften. Sie sehen, die Zahlen gehen mit den Systematikern unbarmherzig um.

Uebrigens soll uns das gewichtige Wort der Armensteuer auf das Gerede einiger Schreier hin nicht zu dem Glauben verleiten, daß bei unseren Nachbarn die arbeitenden Klassen von Hülfsmitteln und Vorsicht gänzlich entblößt seyen. Eine Arbeit von frischem Datum hat gezeigt, daß in England allein (Irland und Schottland also bei Seite gelassen) das Kapital, welches als Eigenthum einfacher Arbeiter in den Sparkassen niedergelegt ist, an 400 Millionen Franken erreicht. Nicht minder lehrreich sind die in den bedeutendsten Städten ausgeführten Zusammenstellungen.

Ein einziger Grundsatz ist inmitten der lebhaften Streitigkeiten, welche die Nationalökonomie hervorgerufen hat, unangefochten geblieben: daß nämlich die Bevölkerung bei allgemeinem Wohlstande wächst, und daß sie rasch sich vermindert in Zeiten des Elends. Stellen wir dem Grundsatze Thatsachen zur Seite. Während die Bevölkerung Englands in den letzten 30 Jahren sich im Durchschnitt um 50 Procent vermehrt hat, boten Nottingham und Birmingham, zwei sehr industrielle Städte, eine noch um 25

und 40 Procent beträchtlichere Zunahme dar. Manchester und Glasgow endlich, die im ganzen britischen Reiche in Bezug auf die Anzahl, Größe und Wichtigkeit der angewandten Maschinen die erste Stelle einnehmen, sahen in demselben Zeitraume von 30 Jahren ihre Bevölkerung um 150 und 160 Procent sich vermehren. Das war 3- oder 4mal mehr als in den Ackerbau treibenden Grafschaften und den Städten ohne Fabriken.

Solche Zahlen sprechen hinlänglich für sich selbst. Kein Trugschluß, keine falsche Philanthropie, keine Macht der Beredsamkeit kann ihnen widerstehen.

Die Maschinen haben eine besondere Art von Einwürfen angeregt, die ich nicht mit Stillschweigen übergehen darf. Bei ihrer Einführung, in dem Augenblicke, wo sie die Handarbeit zu ersetzen beginnen, leiden gewisse Klassen von Arbeitern unter dieser Veränderung. Ihr ehrenwerther, ihr mühsamer Erwerb ist fast plötzlich vernichtet. Selbst diejenigen, welche in dem alten Verfahren am geschicktesten waren, besitzen oft nicht die Eigenschaften, welche das neue Verfahren fordert, und bleiben ohne Arbeit. Es ist selten, daß sie auf der Stelle dazu gelangen, sich wieder in andere Arten von Arbeiten hineinzufinden.

Diese Betrachtungen sind gerecht und wahr. Ich füge hinzu, daß die traurigen Folgen, auf welche sie hinweisen, sich häufig wiederholen müssen; daß Launen der Mode hinreichend sind, um tiefes Elend zu erzeugen. Wenn ich daraus nicht folgere, daß die Welt stehen bleiben müsse, wenn ich vielmehr im allgemeinen Interesse der Gesellschaft den Fortschritt wünsche, so bewahre mich doch der Himmel vor der Behauptung, daß die Gesellschaft taub bleiben solle für die einzelnen Leiden, deren Ursache für den Augenblick jener Fortschritt ist. Die Staatsgewalt verfehlt selten neue Erfindungen, auf welche sie immer ihr Auge gerichtet hat, mit Steuern zu belegen; hieße es zu viel von ihr verlangen, wenn man forderte, daß die ersten

dem Erfindungsgeiste aufgelegten Abgaben dazu dienen sollten, um besondere Werkstätten zu eröffnen, wo solche plötzlich brodlos gewordenen Arbeiter während einiger Zeit eine ihren Kräften und ihrer Einsicht angemessene Beschäftigung fänden? Dieses Verfahren ist bisweilen mit Erfolg eingeschlagen worden; es bliebe also übrig, selbiges allgemeiner einzuführen. Die Menschlichkeit macht dasselbe zur Pflicht, eine gesunde Staatsweisheit räth es an; nöthigenfalls könnten auch schreckliche Ereignisse, deren Andenken die Geschichte aufbewahrt hat, das Verfahren von Seiten der Sparsamkeit empfehlen.

Den Einwürfen der Theoretiker, welche fürchteten, es möchten die Fortschritte der Mechanik die arbeitenden Klassen in gänzliche Unthätigkeit versetzen, sind ganz entgegengesetzte Schwierigkeiten gefolgt, bei welchen ich unvermeidlich einige Augenblicke verweilen muß.

Indem die Maschinen in den Fabriken alle schwere Arbeit beseitigen, gestatten dieselben, dort Kinder beiderlei Geschlechts in großer Anzahl zu beschäftigen. Habsüchtige Fabrikanten, wie Aeltern, mißbrauchen oft diesen Umstand. Die Arbeitszeit überschreitet oft das vernünftige Maß. Gegen eine tägliche Lockspeise von 8 oder 10 Centimes gibt man Seelen, denen einige Stunden Unterricht viel genützt hätten, einer ewigen Verdummung Preis; man verurtheilt zur schmerzhaften Rhachitis Organe, zu deren Entwickelung die freie Luft und die wohlthätige Wirkung der Sonnenstrahlen nothwendig wären.

Von dem Gesetzgeber fordern, daß er dieser abscheulichen Ausbeutung der Armen durch die Reichen ein Ziel setze; Maßregeln ausfindig machen, um die Entsittlichung zu bekämpfen, welche die gewöhnliche Folge zahlreicher Vereinigungen jugendlicher Arbeiter ist; sich bestreben, in den Hütten gewisse Maschinen einzuführen und zu verbreiten, damit je nach der Jahreszeit die ländlichen Arbeiten sich hier mit denen des Gewerbfleißes verbinden können: das heißt patriotisch und menschenfreundlich ge-

handelt; das heißt, die gegenwärtigen Bedürfnisse der arbeitenden Klassen genau kennen. Aber hartnäckig verlangen, mit Menschenhand, mühsam und theuer Arbeiten auszuführen, welche die Maschinen in einem Nu und sehr billig verrichten; die Proletarier gleich Thieren gebrauchen; von ihnen tägliche Anstrengungen verlangen, welche ihre Gesundheit zu Grunde richten, und welche die Wissenschaft hundertfach von dem Winde, dem Wasser, dem Dampfe zu erhalten weiß: das hieße von dem Ziele, das man erreichen will, sich entfernen; das hieße die Armen der Nacktheit Preis geben, und den Reichen allein eine Fülle von Genüssen vorbehalten, die jetzt das Gemeingut der ganzen Welt sind; das hieße endlich muthwillig zu den Jahrhunderten der Unwissenheit, der Barbarei und des Elendes zurückkehren.

Es ist Zeit diesen Gegenstand zu verlassen, obgleich ich ihn bei Weitem nicht erschöpft habe. Es ist mir sicherlich nicht gelungen eine Menge veralteter und systematischer Vorurtheile zu beseitigen. Wenigstens darf ich aber hoffen, daß meine Vertheidigungsrede die Zustimmung der tausend und abertausend Müßiggänger der Hauptstadt erhalten wird, deren Leben darin besteht, ihre Vergnügungssucht mit den Anforderungen ihrer schlechten Gesundheit in Uebereinstimmung zu bringen. In wenigen Jahren werden alle diese Sybariten, Dank den Entdeckungen Watts, unabläßig auf den Eisenbahnen von dem Dampfe vorwärts getrieben, mit reißender Schnelligkeit die verschiedenen Gegenden des Reiches besuchen können. Sie werden an einem Tage unsere Flotte zu Toulon unter Segel gehen sehen, werden in Marseille zum Frühstück die saftigen Rothfedern des mittelländischen Meeres genießen, werden um Mittag ihre entkräfteten Glieder in den Mineralwässern von Bagnères baden, und zu Abend über Bordeaux zum Ball im Opernhause wieder eintreffen. Man wundert sich? So muß ich sagen, daß mein Reiseplan nur einen Weg von 13 Meilen in der Stunde vor-

ausſetzt; daß verſchiedene Verſuche mit Dampfwagen ſchon eine Geſchwindigkeit von 8 Meilen verwirklicht haben; daß endlich der berühmte Ingenieur Stephenſon zu Newcaſtle ſich erbietet, Maſchinen, die 2½mal ſchneller ſind, zu konſtruiren; Maſchinen, die 20 Meilen in der Stunde zurücklegen ſollen.

Chemische Briefe.

(Von J. Liebig.)

XV.

Die Entdeckungen der Chemie im Gebiete der Physiologie haben in der neueren Zeit über viele der wichtigsten Vorgänge im Thierorganismus ungeahnte Aufschlüsse gegeben und zu klareren Begriffen geführt über das, was Gift, Nahrungs- oder Arzneimittel genannt werden muß. Der Begriff von Hunger und Tod bewegt sich nicht mehr um eine bloße Beschreibung von Zuständen.

Wir wissen jetzt mit positiver Gewißheit, daß die Speisen der Menschen und Thiere in zwei große Klassen zerfallen, von denen die eine zur eigentlichen Ernährung und Neubildung der festen Theile ihres Leibes, die zweite hingegen zur Vermittelung dieser Prozesse und zu anderen Zwecken dient. Es läßt sich jetzt mit mathematischer Sicherheit beweisen, daß eine Messerspitze voll Mehl nahrhafter ist, als 5 Maß des besten bayerischen Biers, daß ein Individuum, welches im Stande ist, täglich 5 Maß Bier zu trinken, in einem Jahre im günstigsten Falle genau die nahrhaften Bestandtheile von einem 5pfündigen Laib Brod oder von 3 Pfund Fleisch verzehrt.

Die völlige Umkehrung aller früheren Begriffe über den Antheil, den Bier, Zucker, Stärkmehl ꝛc. an dem Le-

bensprozeß nehmen, gewährt einer näheren Kenntniß der neuesten Forschungen und Ansichten in diesem Gebiete gewiß einiges Interesse.

Zu den ersten Bedingungen der Unterhaltung des thierischen Lebens gehört die Aufnahme der Nahrung (Stillung des Hungers) und von Sauerstoff aus der Luft (Athmungsprozeß). In jedem Zeittheilchen seines Lebens nimmt der Mensch durch die Organe der Respiration Sauerstoff auf. Nie ist, so lange das Thier lebt, ein Stillstand bemerklich. Die Beobachtungen der Physiologen zeigen, daß der Körper eines erwachsenen Menschen nach 24 Stunden bei hinlänglicher Nahrung an Gewicht weder zu- noch abgenommen hat, dennoch ist die Menge von Sauerstoff, die in dieser Zeit in seinen Organismus aufgenommen wurde, höchst beträchtlich. Nach Lavoisiers und Menzie's Versuchen werden von einem erwachsenen Mann in einem Jahre 7—800 Pfund Sauerstoffgas aus der Atmosphäre in seinen Körper aufgenommen und dennoch finden wir sein Gewicht zu Anfang und zu Ende des Jahres entweder ganz unverändert, oder die Ab- und Zunahme bewegt sich um wenige Pfunde. Wo ist, kann man fragen, dieses enorme Gewicht an Sauerstoff hingekommen, das ein Individuum im Verlaufe eines Jahres in sich aufnimmt? Diese Frage ist mit befriedigender Sicherheit gelöst: kein Theil des aufgenommenen Sauerstoffs bleibt im Körper, sondern er tritt in der Form einer Kohlenstoff- oder einer Wasserstoffverbindung wieder aus. Der Kohlenstoff und der Wasserstoff von gewissen Bestandtheilen des Thierkörpers haben sich mit dem durch die Haut und Lunge aufgenommenen Sauerstoff verbunden, sie sind als Kohlensäure und Wasserdampf wieder ausgetreten. Mit jedem Athemzuge, in jedem Lebensmomente trennen sich von dem Thierorganismus gewisse Mengen seiner Bestandtheile, nachdem sie mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft eine Verbindung in dem Körper selbst eingegangen sind. Wenn wir die Blutmenge in dem Kör-

per eines Menschen zu 24 Pfund bei einem Wassergehalt von 80 Procent annehmen, so ergibt sich aus der bekannten Zusammensetzung des Bluts, daß zu einer völligen Verwandlung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs im Blut in Kohlensäure und Wasser eine Quantität Sauerstoff nöthig ist, die in 4 — 5 Tagen in den Körper eines erwachsenen Menschen aufgenommen wird.

Gleichgültig, ob der Sauerstoff an die Bestandtheile des Blutes tritt oder an andere kohlen- und wasserstoffreiche Materien im Körper, es kann dem Schlusse nichts entgegengesetzt werden, daß dem menschlichen Körper in 4 Tagen und 5 Stunden so viel Kohlen- und Wasserstoff in seinen Nahrungsmitteln wieder zugeführt werden muß, als nöthig wäre, 24 Pfund Blut mit diesen Bestandtheilen zu versehen, vorausgesetzt, daß das Gewicht des Körpers sich nicht ändern, daß er seine normale Beschaffenheit behaupten soll.

Diese Zufuhr geschieht durch die Speisen.

Aus der genauen Bestimmung der Kohlenstoffmenge, welche durch die Speisen in den Körper aufgenommen wird, so wie durch die Ausmittelung derjenigen Quantität, welche durch die Fäces und den Urin unverbrannt oder, wenn man will, in einer andern Form, als in der einer Sauerstoffverbindung, wieder austritt, ergibt sich, daß ein erwachsener Mann, im Zustande mäßiger Bewegung, täglich 27,8 Loth Kohlenstoff verzehrt. Diese $27^{8}/_{10}$ Loth Kohlenstoff entweichen aus Haut und Lunge in der Form von kohlensaurem Gas. Zur Verwandlung in kohlensaures Gas bedürfen diese 27,8 Loth Kohlenstoff 74 Loth Sauerstoff. Nach den analytischen Bestimmungen von Boussingault verzehrt ein Pferd in 24 Stunden $158^{3}/_{4}$ Loth Kohlenstoff, eine milchgebende Kuh $141^{1}/_{2}$ Loth, ein Schwein, das mit Kartoffeln gefüttert wurde, 43 Loth. Die hier angeführten Kohlenstoffmengen sind als Kohlensäure aus ihrem Körper getreten, das Pferd hat in 24 Stunden für die Ueberführung des Kohlenstoffs in Kohlensäure $13^{7}/_{32}$

Pfund und die Kuh $11\,^{2}/$[illegible] Pfund Sauerstoff verbraucht. Da kein Theil des aufgenommenen Sauerstoffs in einer andern Form als in der einer Kohlen- oder Wasserstoffverbindung wieder aus dem Körper tritt, da ferner bei normalem Gesundheitszustande der ausgetretene Kohlen- und Wasserstoff wieder ersetzt wird durch Kohlen- und Wasserstoff, den wir in den Speisen zuführen, so klar ist, daß die Menge von Nahrung, welche der thierische Organismus zu seiner Erhaltung bedarf, in geradem Verhältniß zu dem aufgenommenen Sauerstoff steht.

Zwei Thiere, die in gleichen Zeiten ungleiche Mengen von Sauerstoff durch Haut und Lunge in sich aufnehmen, verzehren in einem ähnlichen Verhältniß ein ungleiches Gewicht von der nämlichen Speise.

In gleichen Zeiten ist der Sauerstoffverbrauch ausdrückbar durch die Anzahl der Athemzüge; es ist klar, daß bei einem und demselben Thiere die Menge der zu genießenden Nahrung wechselt, je nach der Stärke und Anzahl der Athemzüge.

Ein Kind, dessen Respirationswerkzeuge sich in größerer Thätigkeit befinden, muß häufiger und verhältnißmäßig mehr Nahrung zu sich nehmen, als ein Erwachsener, es kann den Hunger weniger leicht ertragen. Ein Vogel stirbt bei Mangel an Nahrung den dritten Tag; eine Schlange, die in einer Stunde, unter einer Glasglocke athmend, kaum so viel Sauerstoff verzehrt, daß die davon erzeugte Kohlensäure wahrnehmbar ist, lebt drei Monate und länger ohne Nahrung.

Im Zustand der Ruhe beträgt die Anzahl der Athemzüge weniger als im Zustand der Bewegung und Arbeit. Die Menge der in beiden Zuständen nothwendigen Nahrung muß in dem nämlichen Verhältniß stehen.

Ein Ueberfluß von Nahrung und Mangel an eingeathmetem Sauerstoff (an Bewegung), sowie starke Bewegung (die zu einem größeren Maß von Nahrung zwingt) und schwache Verdauungsorgane sind unverträglich mit einander.

Die Menge des Sauerstoffs, welche ein Thier durch die Lunge aufnimmt, ist aber nicht allein abhängig von der Anzahl der Athemzüge, sondern auch von der Größe und dem Umfang der Lungen und von der Schnelligkeit, mit welcher das Blut seinen Ort wechselt; die Anzahl der Pulsschläge in einer gegebenen Zeit gibt ein ziemlich genaues Maß für die Geschwindigkeit ab, mit welcher das Blut durch die Lungen strömt, obwohl damit die Menge des zufließenden Blutes, welche von der Größe oder dem inneren Raume der Herzkammer abhängig ist, nicht gemessen werden kann. Alle diese Verhältnisse üben einen bestimmten Einfluß auf den Sauerstoffverbrauch und in dessen Folge auf die Menge der zu genießenden Speise aus. Zwei Individuen mit ungleichen Pulsschlägen oder ungleich großen Lungen verbrauchen unter gleichen Verhältnissen ein ungleiches Maß von Nahrung; das mit der kleineren Lunge verbraucht weniger. Wenn beide gleich viel Speisen verzehren, so kann der Fall eintreten, daß der Eine mager bleibt, während der Andere fett wird. Die richtige Beurtheilung der Brusthöhle gibt den erfahrenen Landwirthen einen sicheren Anhaltpunkt zur Schäzzug des Milchertrags zweier Kühe, oder der Mastfähigkeit zweier Ochsen oder Schweine von sonst gleicher Beschaffenheit ab.

Im Sommer enthält die atmosphärische Luft Wassergas, im Winter ist sie trocken. Der Raum, den der Wasserdampf in der warmen Luft einnimmt, wird im Winter von Luft eingenommen, d. h. sie enthält bei gleichem Volum im Winter mehr Sauerstoff, als im Sommer.

In ähnlicher Weise ändert sich die absolute Sauerstoffmenge des eingeathmeten Luftvolumens mit dem Barometerstande; an dem Ufer des Meeres enthält ein Kubikfuß Luft mehr Sauerstoff, als wie auf hohen Bergen. Auf den bewohnten Gebirgsebenen Central=Amerika's in einer Höhe von 8—10,000 Fuß enthält die Luft in gleichem Volum beinahe ein Drittel weniger Sauerstoff, als

in den tiefen Schichten der Zinnbergwerke zu Cornwallis; aber diese Aenderungen in der Dichtigkeit der Luft durch Temperatur, Verdunstung oder Druck üben keinen bemerklichen Einfluß auf die Sauerstoffmenge, welche in jeder Zeitsekunde von dem Blute aufgenommen wird, und damit auf den täglichen Bedarf an Speise aus.

Der Sauerstoffverbrauch ist lediglich abhängig von den Athembewegungen und von der Bewegung des Blutes, und es erklärt sich hieraus der Einfluß einer erschlaffenden Hitze in warmen Klimaten und der größere Verbrauch an Sauerstoff in kalter Luft, in welcher die Anzahl und Tiefe der Athemzüge zunimmt.

Die Wechselwirkung der Bestandtheile der Speisen und des durch die Blutcirkulation im Körper verbreiteten Sauerstoffs ist die Quelle der thierischen Wärme.

Die Quelle der thierischen Wärme, die Gesetze, nach denen sie erzeugt wird, der Einfluß, welchen sie auf die Funktionen des thierischen Organismus ausübt, sind Gegenstände, in so hohem Grade belehrend und unterhaltend, daß ich es mir nicht versagen kann, durch einige Andeutungen Ihre Aufmerksamkeit darauf hinzulenken.

Alle lebenden Wesen, deren Existenz auf einer Einsaugung von Sauerstoff beruht, besitzen eine von der Umgebung unabhängige Wärmequelle. Diese Wahrheit bezieht sich auf alle Thiere, sie erstreckt sich auf den keimenden Samen, auf die Blüthe der Pflanze und auf die reifende Frucht. Nur in den Theilen des Thieres, zu welchen arterielles Blut, und durch dieses der in dem Athmungsprozeß aufgenommene Sauerstoff gelangen kann, wird Wärme erzeugt. Haare, Wolle, Federn besitzen keine eigenthümliche Temperatur. Diese höhere Temperatur des Thierkörpers, oder, wenn man will, Wärmeausscheidung, ist überall und unter allen Umständen die Folge der Verbindung einer brennbaren Substanz mit Sauerstoff. In welcher Form sich auch der Kohlenstoff verbinden mag, der Akt der Verbindung kann nicht vor sich gehen, ohne

von Wärmeentwickelung begleitet zu seyn; gleichgültig, ob sie langsam oder rasch erfolgt, ob sie in höherer oder niederer Temperatur vor sich geht, stets bleibt die freigewordene Wärmemenge eine unveränderliche Größe. Wenn wir uns denken, daß sich der Kohlenstoff der Speisen im Thierkörper in Kohlensäure verwandele, muß ebenso viel Wärme entwickelt werden, als wenn er in der Luft oder im Sauerstoff direkt verbrannt worden wäre; der einzige Unterschied ist der, daß die erzeugte Wärmemenge sich auf ungleiche Zeiten vertheilt. In reinem Sauerstoffgas geht die Verbrennung schneller vor sich, die Temperatur ist höher; in der Luft langsamer, die Temperatur ist niedriger, sie hält aber länger an.

Es ist klar, daß mit der Menge des in gleichen Zeiten durch den Athmungsprozeß zugeführten Sauerstoffs die Anzahl der freigewordenen Wärmegrade zu- oder abnehmen muß. Thiere, welche rasch und schnell athmen, und demzufolge viel Sauerstoff verzehren, besitzen eine höhere Temperatur als andere, die in derselben Zeit, bei gleichem Volumen des zu erwärmenden Körpers, weniger in sich aufnehmen; ein Kind mehr (39°) als ein erwachsener Mensch (37,5°), ein Vogel mehr (40—41°) als ein vierfüßiges Thier (37—38°), als ein Fisch oder Amphibium, dessen Eigentemperatur sich $1\frac{1}{2}$—2° über das umgebende Medium erhebt. Alle Thiere sind warmblütig, allein nur bei denen, welche durch Lungen athmen, ist die Eigenwärme ganz unabhängig von der Temperatur der Umgebung.

Die zuverlässigsten Beobachtungen beweisen, daß in allen Klimaten, in der gemäßigten Zone sowohl, als am Aequator oder an den Polen, die Temperatur des Menschen sowie die aller sogenannten warmblütigen Thiere niemals wechselt; allein wie verschieden sind die Zustände, in denen sie leben!

Der Thierkörper ist ein erwärmter Körper, der sich zu seiner Umgebung verhält wie alle warmen Körper; er

empfängt Wärme, wenn die äußere Temperatur höher, er gibt Wärme ab, wenn sie niedriger ist, als seine eigene Temperatur.

Wir wissen, daß die Schnelligkeit der Abkühlung eines warmen Körpers wächst mit der Differenz seiner eigenen Temperatur und der des Mediums, worin er sich befindet, d. h. je kälter die Umgebung ist, in desto kürzerer Zeit kühlt sich der warme Körper ab.

Wie ungleich ist aber der Wärmeverlust, den ein Mensch in Palermo erleidet, wo die äußere Temperatur beinahe gleich ist der Temperatur des Körpers, und der eines Menschen, der am Pole lebt, wo die Temperatur 40—50° niedriger ist!

Trotz diesem so höchst ungleichen Wärmeverlust zeigt die Erfahrung, daß das Blut des Polarländers keine niedrigere Temperatur besitzt, als das des Südländers, der in einer so verschiedenen Umgebung lebt.

Diese Thatsache, ihrer wahren Bedeutung nach anerkannt, beweist, daß der Wärmeverlust in dem Thierkörper ebenso schnell erneuert wird; im Winter erfolgt diese Erneuerung schneller als im Sommer, am Pole rascher wie am Aequator.

In verschiedenen Klimaten wechselt nun die Menge des durch die Respiration in den Körper tretenden Sauerstoffs nach der Temperatur der äußeren Luft; mit dem Wärmeverlust durch Abkühlung steigt die Menge des eingeathmeten Sauerstoffs; die zur Verbindung mit diesem Sauerstoff nöthige Menge Kohlenstoff oder Wasserstoff muß in einem ähnlichen Verhältniß zunehmen. Es ist klar, daß der Wärme-Ersatz bewirkt wird durch die Wechselwirkung der Bestandtheile der Speisen, die sich mit dem eingeathmeten Sauerstoff verbinden. Um einen trivialen, aber deswegen nicht minder richtigen Vergleich anzuwenden, verhält sich in dieser Beziehung der Thierkörper wie ein Ofen, den wir mit Brennmaterial versehen. Gleichgültig, welche Formen die Speisen nach und nach im Körper anneh-

men, welche Veränderungen sie auch erleiden mögen, die letzte Veränderung, die sie erfahren können, ist eine Verwandlung ihres Kohlenstoffs in Kohlensäure, ihres Wasserstoffs in Wasser; der Stickstoff und der unverbrannte Kohlenstoff werden in dem Urin und den festen Exkrementen abgeschieden. Um eine konstante Temperatur im Ofen zu haben, müssen wir, je nachdem die äußere Temperatur wechselt, eine ungleiche Menge von Brennmaterial einschieben.

In Beziehung auf den Thierkörper sind die Speisen das Brennmaterial; bei gehörigem Sauerstoffzutritt erhalten wir die durch ihre Oxydation frei werdende Wärme. Im Winter, bei Bewegung in kalter Luft, wo die Menge des eingeathmeten Sauerstoffs zunimmt, wächst in dem nämlichen Verhältniß das Bedürfniß nach kohlen- und wasserstoffreichen Nahrungsmitteln, und in der Befriedigung dieses Bedürfnisses erhalten wir den wirksamsten Schutz gegen die grimmigste Kälte.

Das aufgenommene Sauerstoffgas tritt im Sommer und Winter, in ähnlicher Weise verändert, wieder aus, wir athmen in niederer Temperatur mehr Kohlenstoff aus, als in höherer, und wir müssen in dem nämlichen Verhältniß mehr oder weniger Kohlenstoff in den Speisen genießen, in Schweden mehr wie in Sicilien, in unseren Gegenden im Winter ein ganzes Achtel mehr als im Sommer. Selbst wenn wir dem Gewicht nach gleiche Quantitäten Speise in kalten und warmen Gegenden genießen, so hat eine unendliche Weisheit die Einrichtung getroffen, daß diese Speisen höchst ungleich in ihrem Kohlenstoffgehalte sind. Die Früchte, welche der Südländer genießt, enthalten im frischen Zustande nicht über 12 Procent Kohlenstoff, während der Speck und Thran des Polarländers 66 — 80 Procent Kohlenstoff enthalten. Es ist keine schwere Aufgabe, sich in warmen Gegenden der Mäßigkeit zu befleißigen, oder lange Zeit den Hunger unter dem

Aequator zu ertragen, allein Kälte und Hunger reiben in kurzer Zeit den Körper auf.

Ein Hungernder friert. Jedermann weiß, daß die Raubthiere der nördlichen Klimate an Gefräßigkeit weit denen der südlichen Gegenden voranstehen.

In der kalten und temperirten Zone treibt uns die Luft, die ohne Aufhören den Körper zu verzehren strebt, zur Arbeit und Anstrengung, um uns die Mittel zum Widerstande gegen ihre Einwirkung zu schaffen, während in heißen Klimaten die Anforderungen zur Herbeischaffung von Speise bei Weitem nicht so dringend sind.

Unsere Kleider sind in Beziehung auf die Temperatur des Körpers Aequivalente für die Speisen; je wärmer wir uns kleiden, desto mehr vermindert sich bis zu einem gewissen Grade das Bedürfniß zu essen, eben weil der Wärmeverlust, die Abkühlung und damit der Ersatz durch Speisen kleiner wird. Gingen wir nackt, wie die Indianer, oder wären wir beim Jagen und Fischen denselben Kältegraden ausgesetzt, wie der Samojede, so würden wir ein halbes Kalb und noch obendrein ein Duzzend Talglichter bewältigen können, wie uns warmbekleidete Reisende mit Verwunderung erzählt haben; wir würden dieselbe Menge Branntwein oder Thran ohne Nachtheil genießen können, eben weil ihr Kohlen- und Wasserstoffgehalt dazu dient, um ein Gleichgewicht mit der äußeren Temperatur hervorzubringen.

Die Menge der zu genießenden Speisen richtet sich, nach den vorhergehenden Auseinandersetzungen, nach der Anzahl der Pulsschläge und Athemzüge, nach der Temperatur der Luft, und nach dem Wärmequantum, das wir nach außen hin abgeben. Keine isolirte, entgegenstehende Thatsache kann die Wahrheit dieses Naturgesetzes ändern.

Die Abkühlung des Körpers, durch welche Ursache es auch sey, bedingt ein größeres Maß von Speise. Der bloße Aufenthalt in freier Luft, gleichgültig ob im Reisewagen oder auf dem Verdeck von Schiffen, erhöht durch

Strahlung und gesteigerte Verdunstung den Wärmeverlust, selbst ohne vermehrte Bewegung; er zwingt uns, mehr als gewöhnlich zu essen. Dasselbe muß für Personen gelten, welche gewohnt sind, große Quantitäten kaltes Wasser zu trinken, welches auf 37° erwärmt wieder abgeht; — es vermehrt den Appetit, und schwächliche Konstitutionen müssen durch anhaltende Bewegung den zum Ersatz der verlorenen Wärme nöthigen Sauerstoff dem Körper hinzuführen. Starkes und anhaltendes Sprechen und Singen, das Schreien der Kinder, feuchte Luft, alles dies übt einen bestimmten, nachweisbaren Einfluß auf die Menge der zu genießenden Speise aus.

Der ungleiche Wärmeverlust im Sommer und Winter, in einem warmen oder kalten Klima, ist nicht die einzige der Bedingungen, welche ungleiche Maße von Nahrung nöthig machen; es gibt noch andere, welche einen ganz bestimmten Einfluß auf die Menge der zur Erhaltung der Gesundheit nothwendigen Speise ausüben.

Hierzu gehört namentlich die körperliche Bewegung und alle Art von körperlicher Arbeit und Anstrengung. Der Verbrauch an mechanischer Kraft durch den Körper ist immer gleich einem Verbrauch von Stoff in dem Körper, welcher durch die Speisen ersetzt werden muß. Dem Thiere muß, wenn es arbeitet, ein gewisses Quantum von Futter zugesetzt werden. Eine Steigerung der Arbeit und Anstrengung über eine gewisse Grenze hinaus, ohne eine entsprechende Vermehrung der Nahrung, ist auf die Dauer hin nicht möglich; die Gesundheit des Thieres wird dadurch gefährdet.

Der Verbrauch an Körpertheilen oder der Kraftverbrauch steht aber immer in einem gewissen Verhältniß zu dem Sauerstoffverbrauch im Athmungsprozeß, und die Menge des in einer gegebenen Zeit in den Körper aufgenommenen Sauerstoffs bestimmt in allen Jahreszeiten und in allen Klimaten der Welt das zur Wiederherstellung des Gleichgewichts nöthige Maß der Speisen.

Während der Arbeiter bei gleichem Kraft- und Sauerstoffverbrauch im Winter dem Wärmeverlust durch wärmende Kleidung (schlechte Wärmeleiter) vorbeugen muß, arbeitet er im Sommer in Schweiß gebadet. Ist die Menge der genossenen Nahrung und des aufgenommenen Sauerstoffs gleich, so ist auch die Menge der entwickelten Wärme gleich.

Der ganze Respirationsprozeß erscheint in völliger Klarheit, wenn wir den Zustand eines Menschen oder Thiers bei Enthaltung von aller Speise in's Auge fassen. Die Athembewegungen bleiben ungeändert, es wird nach wie vor Sauerstoff aus der Atmosphäre aufgenommen und Kohlensäure und Wasserdampf ausgeathmet. Wir wissen mit unzweifelhafter Bestimmtheit, woher der Kohlen- und Wasserstoff stammt, denn mit der Dauer des Hungers sehen wir den Kohlen- und Wasserstoff des Körpers sich vermindern.

Die erste Wirkung des Hungers ist ein Verschwinden des Fettes; dieses Fett ist weder in den sparsamen Fäces, noch im Urin nachweisbar, sein Kohlen- und Wasserstoff sind durch Haut und Lunge in der Form einer Sauerstoffverbindung ausgetreten; es ist klar, diese Bestandtheile haben znr Respiration gedient.

Jeden Tag treten 65 Loth Sauerstoff ein, und nehmen beim Austreten einen Theil von dem Körper des Hungernden mit. Currie sah einen Kranken, der nicht schlingen konnte, während eines Monats über 100 Pfund an seinem Gewichte verlieren, und ein fettes Schwein, das durch einen Bergsturz verschüttet wurde, lebte 160 Tage ohne Nahrung, und hatte über 120 Pfd. am Gewichte verloren.

Das Verhalten der Winterschläfer, sowie die periodenweise Ansammlung von Fett bei anderen Thieren, von Fett, das in anderen Perioden ihres Lebens verschwindet, ohne eine Spur zu hinterlassen, alle diese wohlbekannten Thatsachen beweisen, daß der Sauerstoff in dem Respira-

tionsprozeß eine Auswahl unter den Stoffen trifft, die sich zu einer Verbindung mit ihm eignen. Der Sauerstoff verbindet sich mit denjenigen Stoffen zuerst und vorzugsweise, welche die größte Anziehung zu demselben haben. —

Bei Hungernden verschwindet aber nicht allein das Fett, sondern nach und nach alle der Löslichkeit fähigen festen Stoffe. In dem völlig abgezehrten Körper der Verhungerten sind die Muskeln dünn und mürbe, der Kontraktilität beraubt; alle Theile des Körpers, welche der Auflösung fähig waren, haben dazu gedient, um den Rest der Gebilde vor der Alles zerstörenden Wirkung der Atmosphäre zu schützen; zuletzt nehmen die Bestandtheile des Gehirns Antheil an diesem Oxydationsprozeß, es erfolgt Wahnsinn, Irrereden und der Tod, das heißt, aller Widerstand hört völlig auf, es tritt der chemische Prozeß der Verwesung ein, alle Theile des Körpers verbinden sich mit dem Sauerstoff der Luft.

Die Zeit, in welcher ein Verhungernder stirbt, richtet sich nach dem Zustand der Fettleibigkeit, nach dem Zustand der Bewegung (Anstrengung und Arbeit), nach der Temperatur der Luft, und ist zuletzt abhängig von der Gegenwart oder Abwesenheit des Wassers. Durch die Haut und Lunge verdunstet eine gewisse Menge Wasser, durch deren Austreten, als der Bedingung aller Vermittelung von Bewegungen, der Tod beschleunigt wird. Es gibt Fälle, wo bei ungeschmälertem Wassergenuß der Tod erst nach 20, in einem Falle erst nach 60 Tagen erfolgte.

In den meisten chronischen Krankheiten erfolgt der Tod durch die nämliche Ursache: durch die Einwirkung der Atmosphäre. Wenn die Stoffe fehlen, welche in dem Organismus zur Unterhaltung des Respirationsprozesses bestimmt sind, wenn die Organe des Kranken ihre Funktion versagen, wenn sie die Fähigkeit verlieren, zu ihrem eigenen Schutz die genossenen Speisen in den Zustand zu versetzen, in dem sich ihre Bestandtheile mit dem Sauerstoff

der Luft zu verbinden vermögen, so wird ihre eigene Substanz, das Fett, das Gehirn, die Substanz der Muskeln und Nerven dazu verwendet. Die von außen wirkende Ursache des Todes ist in diesen Fällen der Respirationsprozeß, die Einwirkung der Atmosphäre. Mangel an Nahrung, an Fähigkeit, sie zu Bestandtheilen des Organismus zu machen, ist Mangel an Widerstand, es ist die negative Ursache des Aufhörens der Lebensthätigkeit. Die Flamme geht aus, weil das Oel verzehrt ist; es ist der Sauerstoff der Luft, der es verzehrt hat.

In manchen Krankheitszuständen erzeugen sich Stoffe, die zur Assimilation nicht verwendbar sind, durch bloße Enthaltung von Speisen werden sie aus dem Körper entfernt, sie verschwinden, ohne eine Spur zu hinterlassen, indem ihre Bestandtheile mit dem Sauerstoff der Luft in Verbindung treten. Von dem Augenblick an, wo die Funktion der Haut oder Lunge eine Störung erleidet, erscheinen kohlenstoffreichere Stoffe im Urin, der seine gewöhnliche Farbe in braun umändert.

Sehr viele, vielleicht die Mehrzahl aller chronischen Krankheiten der Menschen sind bedingt durch ein Mißverhältniß oder ein gestörtes Verhältniß der Verrichtungen der Verdauungs- und Exkretionsorgane in ihren Beziehungen zu der Lunge. Wenn wir den trivialen Vergleich mit dem Ofen festhalten, so weiß Jedermann, daß die Anhäufung von Ruß in dem Schornstein, oder die Ueberladung des Herdes mit Brennmaterial die Funktionen des Feuerherdes unterbricht, daß diese Ursachen gleich einer Verstopfung des Rostes wirken, durch welchen die Luft Zutritt zu dem Feuerraume hat.

In der so unendlich vollkommenen Maschine, welche der thierische Organismus darstellt, besteht zwischen der Lunge, dem Darmkanal und den Nieren ein vollkommen gleiches Verhältniß der Abhängigkeit.

Einsichtsvolle und erfahrene Aerzte haben längst erkannt, daß die Nieren und der Mastdarm die Regulatoren

des Athmungsprozesses sind. Der Mastdarm ist ein Organ der Sekretion, er ist der Rauchfang des Organismus, die stinkenden Bestandtheile der Fäces sind der durch den Mastdarm von dem Blute abgesonderte Ruß, der Harn enthält die in Wasser, alkalischen oder sauren Flüssigkeiten löslichen Bestandtheile des Rauches. Die Ansicht, daß die Fäces aus Stoffen bestehen, die sich in Fäulniß befinden, und daß sie ihren Geruch diesem Zustande verdanken, ist vollkommen irrig; hierüber angestellte Versuche beweisen, daß die Fäces der Kuh, des Pferdes, des Schafes und die von gesunden Menschen sich nicht in Fäulniß befinden; kein faulender Stoff besitzt einen diesen Ausleerungen ähnlichen Geruch und alle diese Riechstoffe lassen sich in ihrer ganzen ekelerregenden Eigenthümlichkeit künstlich durch Oxydationsprozesse aus Albumin, Fibrin ꝛc. hervorbringen. Der Pferde- und Kuhharn enthält zuletzt eine Substanz in beträchtlicher Menge, welche durch Einwirkung von Säuren einen pechartigen, dem Theer in seiner äußeren Beschaffenheit ganz gleichen Körper und als bemerkenswerthestes Produkt den Hauptbestandtheil des gewöhnlichen Holztheers und Kreosots, Carbolsäure oder Phenylhydrat liefert.

Durch das gleichzeitige und harmonische Zusammenwirken der Hauptorgane der Sekretion wird das Blut in der zu dem Ernährungsprozeß geeigneten Mischung und Reinheit erhalten; das Vielessen, welches in allen Gegenden der Erde mit Neigung geübt wird, ist einer Ueberladung des Herdes mit Brennmaterial gleich; in dem Körper vollkommen gesunder Individuen bringt ein kleiner Ueberschuß von Stoffen, welche von dem Magen aus in die Blutcirkulation gelangen, demohngeachtet keine Störung in den Lebensfunktionen hervor, weil der Theil derselben, welchen in einer gegebenen Zeit der Athmungsprozeß nicht verbraucht, mehr oder weniger verändert durch den Mastdarm oder die Nieren aus dem Körper entfernt wird. Der Mastdarm und die Nieren unterstützen sich in

dieser Verrichtung gegenseitig. Wenn in Folge der Ueberladung des Blutes und damit eines Mangels an Sauerstoff der Harn durch ein Uebermaß von unverbrannten organischen Stoffen (durch Harnsäure) dunkel gefärbt und trübe wird, so ist dies häufig ein Merkzeichen der mangelnden Thätigkeit des Mastdarms, und in diesem Fall stellt in der Regel ein einfaches Purgirmittel, durch dessen Wirkung die unvollkommen oxydirten Stoffe aus dem Blute entfernt werden, das gestörte Verhältniß zum eingeathmeten Sauerstoff wieder her, der Harn erlangt seine gewöhnliche Durchsichtigkeit und Farbe wieder.

Die Lunge ist an sich ein passives Organ, der in derselben vorgehende Hauptprozeß wird nicht wie in den Drüsen und Sekretionsorganen durch eine innere, sondern durch eine äußere Ursache bedingt, in ihr selbst fehlt die mächtige Thätigkeit, welche in anderen Organen äußeren Störungen entgegenwirkt und sie aufhebt. Das bloße Einathmen von Staub (von organischen oder unorganischen festen Theilen) bedingt organische Absätze in dem Gewebe der Lunge, welche in ganz gleicher Weise durch innere Ursachen sich erzeugen. Rauch und Ruß häufen sich in der Lunge oder den Geweben in der Form abnormer Gebilde an, in allen Fällen, wo die normalen Verrichtungen des Darms und der Nieren durch Krankheitsursachen gehemmt oder unterdrückt sind.

Zwischen der Lunge und Leber beobachten wir ein ganz ähnliches Verhältniß der Abhängigkeit. In den niederen Thieren wie im Fötus steht die Größe der Leber im umgekehrten Verhältniß zu den unentwickelten oder unvollkommen entwickelten Respirationsorganen, und auch in den höheren Thierklassen entspricht in der Regel in gesunden Individuen eine kleine Lunge einer großen Leber. In grobem Umrisse gezeichnet ist die Leber das Magazin für die zur Respiration dienenden Stoffe, es ist die Werkstätte, in welcher dieselben die für die Wärmeerzeugung geeignete Form und Beschaffenheit erhalten. Die Leber ist klein bei stärker entwickel-

ter Lunge; je rascher und vollkommener der Brennstoff verbraucht wird, desto weniger häuft sich im Magazin davon an, und dessen Umfang steht mit der Schnelligkeit des Verbrauchs in der bestimmtesten Beziehung.

Die Respiration ist das fallende Gewicht, die gespannte Feder, welche das Uhrwerk in Bewegung erhält, die Athemzüge sind die Pendelschläge, die es reguliren. Wir kennen bei unseren gewöhnlichen Uhren mit mathematischer Schärfe die Aenderungen, welche durch die Länge des Pendels oder durch äußere Temperaturen ausgeübt werden auf ihren regelmäßigen Gang; allein nur von wenigen ist in seiner Klarheit der Einfluß erkannt, den die Luft und Temperatur auf den Gesundheitszustand des menschlichen Körpers ausüben, und doch ist die Ausmittelung der Bedingungen, um ihn im normalen Zustand zu erhalten, nicht schwieriger als bei einer gewöhnlichen Uhr.

Bei den Botokuden.

(Von Pr. Max zu Wied = Neuwied.)

Der ganze Küstenstrich von Espirito=Santo bis zum Rio Doce bietet nichts Besonderes dar. Er wird von einigen Indianer = Familien bewohnt, welche sich in Sprache, Wohnung und Lebensweise nicht von den Portugiesen unterscheiden. Hin und wieder finden sich auch einige Militärposten. Auf einem dieser Posten erhielten wir die ersten Nachrichten über den kriegerischen Indianerstamm der Botokuden, welche an den Ufern des Rio Doce umherstreifen und sich vor anderen Stämmen durch Hinterlist, Grausamkeit und Menschenfresserei auszeichnen. Hinter einem Posten von 7 Soldaten mit einem Unteroffizier mußten wir einen sehr beschwerlichen Weg von 7 Meilen in tiefem Sande bei glühender Decemberhitze machen und wären fast vor Durst verschmachtet, wenn wir nicht das zwischen den Ananasblättern befindliche Wasser gesammelt hätten. Es war zwar nicht eben rein, ja es fanden sich sogar junge Frösche und Froschlaich darin; doch gewährte es uns, durch ein Tuch geseiht und mit Zucker, Citronensaft und Branntwein vermischt, eine sehr angenehme Erquickung. — Erst in der Nacht erreichten wir den Rio Doce und erhielten Herberge in dem ziemlich geräumigen Hause des an demselben befindlichen

Soldatenpostens. Am folgenden Morgen eilten wir an das Ufer des Flusses, des mächtigsten zwischen Rio Janeiro und Bahia, der sich an seinen ausgedehntesten Stellen noch einmal so breit wie der Rhein fortwälzte. Wir sahen ihn gerade in der größten Fülle seines Wasserreichthums, während bei trockener Witterung überall in seinem Bette Sandbänke erscheinen, welche die Schifffahrt verhindern. Seine Ufer sind mit dichten Urwäldern bedeckt, in welchen man häufig den Tapir, das Nabelschwein, 2 Reharten und 7 Katzenarten findet. Unter letzteren ist die gefleckte Unze und besonders die schwarze Unze gefürchtet. Doch weit mehr noch hat man Ursache die Botokuden zu fürchten, welche diese Wälder durchstreifen.

Um den Schauplatz der Feindseligkeiten mit den Botokuden kennen zu lernen, schifften wir am 26. December auf einem langen Kanot den Doce hinauf. 6 Mann schoben mit Ruderstangen das Kanot fort, und wir waren im Ganzen 9 wohlbewaffnete Männer. Bald hatten wir uns an das Schaukeln des schmalen Fahrzenges gewöhnt und fuhren sicher durch die vielen waldigen Inseln des trüben gelbwogigen Flusses hindurch. Aus den Wäldern ertönte das Geschrei der Affen und das rabenartige Geschrei des großen Ara-Papageien (**Psittacus Macao**), dessen brennend rothes Gefieder im Sonnenglanze prächtig schimmerte. Auf den Sandbänken saß unbeweglich mit eingezogenem Halse der Verkehrtschnabel (**Rhynchops nigra**, ein storchartig gefärbter Schwimmvogel, dessen oberer, wie abgebrochen aussehender Schnabeltheil um einen Zoll kürzer ist als der untere). Wir übernachteten auf einer Insel, wo man sicher vor den Botokuden ist, die keine Kanots haben. Am nächsten Mittag erreichten wir Linhares, einige der wenigen Niederlassungen an diesem Flusse. Zum Schutz derselben und zur Förderung der Handelsverbindungen mit Minas Geraes hat man 8 kleine mit Soldaten besetzte Waffenplätze angelegt. In jedem dieser Plätze hat man eine Anzahl von Panzerröcken,

durch welche die zuerst Angreifenden gegen die Pfeile der Botokuden gesichert werden. Sie sind weit, aus baumwollenem Zeuch gemacht und mit mehreren Lagen dicker Baumwolle durchsteppt, haben einen hohen Kragen, der den Hals deckt, und kurze Aermel, die den Oberarm schützen. Sie gehen bis zu den Knieen herab und belästigen an heißen Tagen sehr wegen ihrer Schwere. Nicht leicht dringt, selbst in der Nähe geschossen, der kräftigste Pfeil in einen solchen Rock ein, und nie bleibt ihm so viel Kraft, den Körper bedeutend zu verwunden. Sogar starke Schrotkörner fallen, in 60 Schritt Weite abgeschossen, platt von demselben herunter. — Am 30. December übernachteten wir in einem Waffenort, wo uns ein Soldat den großen, mit langen krummen Hörnern versehenen Herkuleskäfer, den größten in Südamerika, schenkte, dessen kleiner Kopf den Damen zum Schmuck dient. Von hier aus begleiteten uns 2 Soldaten nach der 15 Meilen weit entfernten Stadt St. Matthäus. Bis dahin geht es durch eine menschenleere öde Wüste. Wir mußten an einer wasserleeren Stelle bivouakiren. Zum Glück trafen wir nicht weit von unserem Feuer eine Riesenschildkröte. — Am Neujahrstage gelangten wir an den mäßig großen angeschwollenen Matthäusfluß, in welchem der wallfischartige Manati gefunden wird. Gegen 6 Meilen hinauf liegt die damals aus 100 Häusern bestehende Stadt St. Matthäus, deren Bezirk 3000 weiße und farbige Einwohner enthält. Auch diese Gegenden werden von mehreren freien Indianerstämmen beunruhigt. Alle fürchten sich jedoch sehr vor den Botokuden, gegen welche sie sich unter einander verbinden. Eine Fazenda weiter aufwärts am Flusse wurde häufig von den Botokuden beunruhigt; da ersann der Besitzer ein eigenes Mittel, um sich derselben zu entledigen. Ein enger Pfad führte zur Fazenda. In diesen stellte er eine mit gehacktem Blei und Eisen geladene Kanone, an welcher er ein Flintenschloß anbrachte. Dies setzte er in Verbindung mit einem in den Weg ge-

legten Stück Holz. Die Botokuden erschienen in der Dämmerung, traten auf das Holz, der Hahn wurde in Bewegung gesetzt, und die Kanone ging los. Laut heulend flohen die nicht getroffenen Indianer zurück, aber dreißig wurden getödtet und verstümmelt gefunden. Seitdem hatte die Fazenda Ruhe. Die Indianerhorden, die ein Vertheidigungs-Bündniß wegen die Botokuden geschlossen haben, scheinen in Sprache und Sitten verwandt zu seyn. Sie durchbohren gewöhnlich ihre Unterlippe und stecken in diese Oeffnung ein kurzes dickes Rohrstäbchen, welches sie an dem einen Ende roth färben. Ihre Haare schneiden sie im Genick und über den Augen rund ab. Einige scheeren selbst den größten Theil des Hauptes. Den Körper bemalen sie mit rother und schwarzer Farbe. Sie glauben alle im Donner ein mächtiges Wesen zu vernehmen, das sie Tupan nennen.

Wir schifften uns auf einem kleinen Flusse ein, um nach dem Flecken Viçoza zu kommen, wo der Ouvidor (Oberamtmann) des Bezirks von Porto Seguro eine Fazenda besitzt. Der Flecken bestand aus 100 Häusern, unter denen wir gleich die durch Größe und Weiße hervorstechende Wohnung des Ouvidor erkannten. Wir fanden ihn in Gesellschaft einiger mit Aufnahme der Küste beschäftigten Schiffskapitäne. Sein Gefolge bestand aus einigen Portugiesen und Negersklaven, einem Machacali-Indianer und 10—12 jungen Botokuden. Letztere boten einen widerlichen Anblick dar. Ihre eigenthümlichen Gesichtszüge waren durch große Holzblöcke verzerrt, welche sie in den Unterlippen und Ohrläppchen trugen. Die Lippe tritt dadurch weit hervor, und die Ohren hingen bei einigen wie große Flügel bis an die Schultern herab. Ihr brauner Körper war mit Schmutz bedeckt. Der Ouvidor ließ uns die Probe eines botokudischen Gesanges geben, das einem unartikulirten Geheule glich. Die meisten der jungen Indianer hatten die Pocken gehabt; doch war keiner aus dem Gefolge des Ouvidor daran gestorben, wie

Tausende ihrer Brüder. Man hatte ihnen nichts als eine Menge von Branntwein dagegen gegeben.

Wir verweilten darauf längere Zeit am Flusse Mucuri, wo Alles mit Anlegung einer neuen Straße, so wie mit Einrichtung einer neuen Fazenda und eines Holzsägewerkes beschäftigt war. Freundlich empfing man uns in den Hütten der Fazenda, die am Südufer des ansehnlichen Arara-Sees angelegt wurde. Wir befanden uns hier in einer Wildniß, woselbst eine Gesellschaft Menschen einen einsamen Vorposten bildete, der zwar Ueberfluß an Wildpret, Fischen und trinkbarem Wasser hatte, aber fast ganz von der übrigen Welt abgeschlossen war, und wo man beständig vor den Barbaren der Wälder auf seiner Hut seyn mußte. Patachos und Botokuden umstreiften uns täglich, um die aus 50—60 streitbaren Männern bestehende Gesellschaft zu beobachten. Außer uns Weißen befanden sich darunter Neger, Kreolen, Mulatten, Küstenindianer, ein Botokude und mehrere andere Indianer. Täglich zogen 24 Indianer in den Wald, um denselben zu lichten, und bereits lag am See ein großer Waldtheil in einem verworrenen Verhau übereinander gestürzt. Man gebrauchte theils Aexte, theils ein sichelartiges Werkzeug zum Abräumen des Unterholzes. Wenn ein Hauptstamm gefällt wurde, so zog dieser eine Menge anderer Bäume mit sich zur Erde, da sie mit einander durch die stärksten holzigen Schlingpflanzen verbunden waren. Manche Bäume brachen ab, und es blieben dann einzelne kolossale Pfeiler und Säulen stehen. Vier unserer Indianer, ausgezeichnet als Jäger und Fischer, gingen den ganzen Tag hinaus, um zu jagen, zu fischen und den Mundeos oder Thürfallen nachzusehen. Letztere verstehen sie trefflich zu machen. Aus grünen Reisern errichtet man nahe am Flußufer im Walde einen 2½—3 Fuß hohen und gehörig langen Zaun, der rechtwinkelig an's Ufer gestellt wird. Alle 15—20 Schritte wird in diesem Flechtzaun eine schmale Oeffnung gelassen, in welche 3 starke Stücken Holz ver-

mittelst verschiedener kleinerer Hölzer schräge zu einem Winkel zusammengepaßt werden. Das kleine Wildpret sucht einen Durchgang, wenn es seiner Gewohnheit nach längs des Flußufers wechselt, es findet eine Oeffnung unter den Schlagbäumen und tritt auf den aus Reisig geflochtenen Boden der Falle; die schweren Hölzer schnellen los, schlagen herab und tödten das Thier. Wir hatten gegen 30 solcher Mundeos in einer Linie angelegt und fingen, besonders nach dunkeln Nächten, 5—6 Stück Wildpret auf einmal. Wir ließen des Tags mehrmals nachsehen, weil die Thiere bei der großen Hitze leicht in Fäulniß übergehen. — Die Wachsamkeit der Hunde schützte uns in mondhellen Nächten vor einem Ueberfall der Wilden. Oft machten diese die Stimmen der Eulen und anderer Vögel, besonders der Abendvögel nach; doch konnten unsere Indianer ihre Stimmen wohl unterscheiden. Unkundige würden es vielleicht versucht haben, diese Vögel zu beschleichen und würden dann unter den Pfeilen der versteckten Feinde gefallen seyn. Wenn unsere Leute des Abends nach dem Klange der Viola tanzten und in die Hände klatschten, tönte das Händeklatschen der Wilden jenseits des Sees herüber. Alle unsere Bemühungen, die Wilden zu gewinnen, mißlangen. Oft rief ihnen der Ouvidor zu: Schamanih! (Kamerad) oder Kapitam Rey! (großer Anführer); doch keiner kam zu uns. — Die neue Straße wurde mit unablässigem Eifer über einen Bergrücken fortgeführt. Doch beständig lauerten die Wilden und ermordeten während unserer Anwesenheit 5 Menschen. Auch von der Kolonie Linhares erhielten wir Nachricht, daß die Botokuden sich dort in Masse gezeigt, 3 Soldaten getödtet und wahrscheinlich auch aufgefressen hatten. Man war zwar gegen sie ausgezogen, hatte aber nichts gegen sie ausrichten können, da man in einem Tocaza oder befestigten Platz im Walde eine solche Menge mit angelegten Bogen fand, daß man es für rathsamer hielt, sich zurückzuziehen. — Der März brachte die Regenzeit,

Wir hatten am Morgen oft große Hitze und gegen Mittag heftige Gewitter, die wohl 1—2 Tage anhielten und Regenströme niedersendeten. Unaufhörlich stiegen dicke Nebel aus den Urwäldern, und die feuchte Witterung erzeugte bei Allen Fieber und Kopfschmerzen. Als Arzenei dagegen konnten wir nur die hier wachsende Chinarinde bekommen. Sie ist etwas harzig, gibt ein violetbraunes Pulver und schmeckt bitter, unangenehm und mehr zusammenziehend als die peruanische China. Den an das Klima gewöhnten Portugiesen half diese sehr magenstärkende Rinde. Uns nützte sie nichts, und da wir fortwährend an Fieberanfällen litten, so gingen wir nach Caravellas, der bedeutendsten, am gleichnamigen Fluß gelegenen Stadt des Bezirks von Porto Seguro, wo wir gesundere Luft fanden und bis zur Ankunft einer sehnlich erwarteten Sendung aus Rio Janeiro verweilten.

Am 23. Juli setzten wir unsere Reise an der Küste weiter nach Norden fort. Obgleich jetzt die kälteste Jahreszeit eingetreten war, so kam uns noch am Tage unserer Abreise die Hitze drückend vor. Von der Mündung des Caravellas an (18° S. Br.) ist der Seestrand flach und sandig. Landwärts begrenzen ihn niedrige Gebüsche, deren Blätter theilweis beim Zerbrechen milchen. Auf dem Strande selbst rankte eine schöne purpurrothe Glockenwinde (Ipomoea littoralis) und verband mit ihren strickartigen schwarzbraunen Zweigen den losen Sand. Des Abends mußten wir an einem geschwollenen Bache, der alten Mündung des Alcobaçaflusses, Halt machen. Wir zündeten hinter einem umgefallenen Baumstamme ein großes Feuer an und legten uns auf Decken und Mäntel im Kreise umher. — Am anderen Morgen erreichten wir die kleine auf wüster Sandfläche gelegene Stadt Alcobaça mit 900 Einwohnern, welche Farinha nach Bahia in den Handel bringen. Der gleichnamige Fluß ist sehr fischreich. Die Urwälder an seinem Ufer werden von Patachos und Machacalis bewohnt, die von hier an und weiter nörd-

lich die Wohnplätze der Weißen friedlich besuchen, um gegen Wachs und eßbare Thiere andere Bedürfnisse einzutauschen. Vier Meilen weiter nördlich fällt der Rio da Prado oder Securucu in's Meer, an dessen sandigen Ufern das Städtchen da Prado mit 600 Einwohnern liegt. Das rosenfarbene Wintergrün (**Vinca rosea**) bildet eine Decke auf diesem heißen Boden. Eine große Plage ist der Sandfloh (**Pulex penetrans**). Er dringt zwischen Haut und Fleisch an den Füßen in die Nähe der Sohlen, und an den Zehen zwischen die Nägel und das Fleisch ein. Man spürt seine Gegenwart an einem heftigen Jucken und muß ihn sogleich mit einer Nadel herausgraben, ohne seinen blasenartigen, mit Eiern angefüllten Leib zu verletzen. Um aller Entzündung vorzubeugen, reibt man die Wunde mit Schnupftabak ein. — Heftiges Regenwetter hielt uns in Prado einige Tage auf; doch hatten wir während dem die Freude, einen Trupp Patachos in der Stadt zu sehen. Völlig nackt kamen sie, die Waffen in der Hand, daher gezogen. Sie brachten große Kugeln von schwarzem Wachs zum Verkauf. Wir tauschten von ihnen gegen Messer und rothe Schnupftücher eine Menge Bogen und Pfeile ein. Sie waren nicht bemalt; die meisten von mittlerer schlanker Gestalt mit starken Backenknochen und plumpen Zügen. Ihr eben nicht ausgezeichneter Anführer trug eine rothwollene Mütze und blaue Hosen. Sie fragten sogleich nach Nahrung. Man gab ihnen etwas Mehl und einige Kokosnüsse, welche sie mit einer kleinen Axt öffneten und aus deren harter Schale sie die weiße Kernmasse herausbissen. Man steckte ihnen eine Kokosnuß auf eine 40 Schritt entfernte Stange und ließ sie darnach schießen; nie verfehlten sie das Ziel. Ihre Bogen sind größer, als die der übrigen Indianer; einer hatte eine Länge von fast 9 Fuß. Auf dem Rücken des braunrothen Körpers trug Jeder einen Sack von Bast, worin sich Kleinigkeiten befanden. Die Haare hängen natürlich um den Hals, bloß im Genick und über den Augen abgeschnit-

ten. Manche scheeren den ganzen Kopf und lassen bloß vorn und hinten einen kleinen Busch stehen. Unterlippe und Ohren durchbohren Einige und tragen darin ein kurzes dünnes Rohrstäbchen. Die mit Kokosblättern gedeckten flachen Hütten der Patachos sind sehr niedrig. Neben einer jeden steht ein Rost aus Stäben, um die erlegten Thiere darauf zu braten oder zu rösten. Menschenfleisch scheinen diese Wilden nicht zu essen, da sie ihre Gefangenen theils als Sklaven behandeln, oder sie den Portugiesen zum Verkauf anbieten.

Hinter Prado nimmt die Küste eine andere Gestalt an. Am Meere erheben sich hohe Wände von meist röthlich gefärbtem Thon, der auf buntem Sandstein ruht. Dieser wird von kleinen Flußthälern durchschnitten und dehnt sich oft mit Vorgebirgen in's Meer hinaus. Die Vorgebirge und Thaleinschnitte erschweren die Reise sehr, und zur Fluthzeit ritt ich zuweilen bis an den Sattel durch's Wasser. Neger aus den benachbarten Fazendas ritten durch wilde Brandungen voran. Des Abends schwärmte häufig um uns der große Vampyr, der einige unserer Lastthiere so verwundete, daß sie stark bluteten. Wir passirten die kleine Indianerstadt Francozo und Porto Seguro, welche Stadt damals 2000 Einwohner zählte. In der Mündung des Seguroflusses lagen 40 Lanchos, kleine zweimastige Schiffe, die auf den Fang von 2 Seefischarten, Garupa und Maro, ausfahren. Jedes derselben bringt nach 4 — 6 Wochen 1500 — 2000 eingesalzene Fische zurück, welche einen Theil des nicht unbedeutenden hiesigen Handels ausmachen. In der Nähe der 4 Meilen nördlich vom Seguroflnß gelegenen kleinen Stadt Santa Cruz fiel uns ein riesiger Feigenbaum auf, der seine mächtigen wagerechten Zweige weit hinaussandte und auf seinem kurzen dicken Stamme eine prachtvolle Krone trug, dazu eine Menge von Moosen, Flechten, Kaktus, wilden Ananas und anderen Schlingpflanzen — kurz das Bild eines kleinen botanischen Gartens. Auch der Acca=

jubaum (Anacardium occidentale) fand sich häufig. Er gehört zu den Balsamgewächsen, und seine Früchte sollen die Entwickelung des Verstandes und Gedächtnisses befördern. Es würde demnach nicht übel seyn, wenn man alljährlich einige Schiffsladungen davon nach Europa zum Gebrauch in den Schulen kommen ließe. — Ueber eine sandige von Sümpfen unterbrochene Ebene ziehend, erreichten wir endlich den von einem Palmenhain umschatteten Flecken Belmonte, unter dessen Einwohnern sich christliche Indianer befinden. Diese sind theils Soldaten, theils Fischer, theils Pflanzer, in Handarbeiten sehr geschickt, indem sie Rohrmatten, Strohhüte, Körbe, Fischnetze verfertigen. Der Fluß Rio grande de Belmonte ist bedeutend, aber wegen seiner Sandbänke wenig schiffbar. Die Wälder um Belmonte machen den Hauptsitz der Botokuden aus, mit denen jedoch für diese Gegenden ein Friedensvertrag geschlossen ist. Nur ein einziger Anführer am oberen Belmonte wollte von keinem Vertrage etwas wissen und setzte damals die alten Feindseligkeiten noch fort.

Um den Belmontefluß und seine Umgebungen näher kennen zu lernen, schifften wir uns am 17. August auf 2 Kähnen ein. Auf einer Fazenda versahen wir uns besonders mit Zuckerbranntwein gegen das Fieber. Gegen Abend landeten wir auf einer Sandbank und erhielten von den zerstreut umher wohnenden Manian-Indianern Schildkröteneier. Sie waren wenig größer als eine Kirsche und schmeckten sehr angenehm. Mit dem Eintritt der Nacht fing es an zu regnen. Wir flüchteten daher in einige Fischerhütten, wo wir es jedoch wegen der Menge der Flöhe und Sandflöhe kaum aushalten konnten. Am Morgen brach zu unserer Freude die Sonne wieder heiter durch die dichten Wolken. Auf den ebenen Stellen der Sandbänke saßen paarweise gelbschnäbelige Meerschwalben (Sterna flavirostris). Sie schweben in der Luft und stoßen senkrecht auf die Fische im Wasser, auch auf Menschen, die sich ihrem Aufenthaltsorte nähern. Noch nie

hatten wir so schöne Flußufer gesehen, als an diesem Tage. Ein dem Trompetenbaum verwandter Strauch prangte mit großen hochrothen Blumen; überall umflochten rankende Gewächse die hohen Urwaldstämme mit malerischen Gewinden und im Ufersande wogten hohe Gebüsche der schilfartigen Blumenrohre (Canna brava). Papageien und Arras, in Schwärmen von 20 — 30, durchflatterten mit ihrem in der Sonne prachtvoll schimmernden Gefieder das glänzend grüne Laub der mannigfaltigen Bäume, oder kletterten geschickt an den rankenden Schlingpflanzen umher und ließen stolz ihren langgeschweiften Körper von allen Seiten schillern, kleine Saguis (Jacchus penicillatus, eine Affenart) sprangen wie Eichhörnchen vergnüglich in den hohen Baumkronen umher. — Am 21. schifften wir nach einer langen mit Urwald bedeckten Insel. Ein Gewitter nöthigte uns anzuhalten. Das Grunzen von einem Rudel Schweine lud uns zur Jagd ein, und nach einer halben Stunde hatten wir ein Schwein erlegt. Im hohen Ufergras erhob sich eine große Jararacca-Schlange, welche wir sogleich tödteten. — Am 22. wurden die Sandbänke seltener, das Flußbette tiefer. Steine und Felstrümmer verkündigten die Nähe von Urgebirgen. Wir kamen an die Insel Cachonirincha, auf der sich ein Militärposten von 20 Soldaten unter einem Fähndrich befindet. In der Nähe hielten sich viele Botokuden auf, welche aber weggezogen waren, weil der Unteroffizier in der Abwesenheit des Fähndrichs einen Botokuden wegen einer Ungezogenheit hatte strafen lassen. Der Fähndrich ließ sie durch einige zurückgebliebene junge Botokuden zur Rückkehr auffordern, welcher Aufforderung sie auch folgten. Ich benutzte die Zeit der Entfernung der Botokuden, um ihre verlassenen Hütten näher kennen zu lernen. Sie bestanden bloß aus Blättern von Kokospalmen, welche in einem Oval so eingesteckt waren, daß ihre Spitzen oben eine Wölbung bildeten. In den Hütten lagen nur einige große Steine zum Aufschla=

gen der Kokosnüsse. Nicht weit von einer Hütte sah man das Grab eines Mannes auf einem kleinen freien Raum unter alten hohen Urstämmen. Es war oben mit kurzen dicken Stücken Holz belegt. Die Grube selbst enthielt Erde, in welcher die Knochen einzeln lagen. An der weiteren Untersuchung wurden wir durch einen jungen Botokuden verhindert, der uns das Grab gezeigt hatte. Ich begab mich, mit meiner Flinte und einer Hacke versehen, nach einigen Tagen wieder dahin, um das Grab genauer zu untersuchen. Einige schöne Vögel hielten mich auf, und als ich eben einen geschossenen Vogel aufheben wollte, hörte ich hinter mir den kurzen unsanften Ton einer rauhen Stimme. Ich drehte mich um, und siehe da, hinter mir standen mehrere Botokuden, nackt und braun, mit starken Pflöcken von weißem Holz in den Ohren und in der Unterlippe, Bogen und Pfeile in der Hand. Ich trat ihnen entgegen und sagte ihnen, so viel ich von ihrer Sprache verstand, worauf sie mich nach Art der Portugiesen an die Brust drückten, mir auf die Schultern klopften und laute rauhe Töne entgegenschrieen. Bei Erblickung der beiden Röhre meiner Doppelflinte riefen sie wiederholt mit Verwunderung aus: Pun Uruhu! (mehrere Flinten!) Einige mit schweren Säcken beladene Weiber kamen nun auch herbei und betrachteten mich mit gleicher Neugierde. Männer und Weiber waren völlig unbekleidet, mittelgroß, stark, muskulös und wohlgebildet. Ihre Haare trugen sie abgeschoren, mit Ausnahme einer runden Krone auf dem Scheitel. Alle hatten Holzpflöcke in den Ohren und in der Unterlippe, selbst die Kinder. Unter den Armen trugen sie Bündel von Bogen und Pfeilen, einige auch Wassergefäße. Einer unserer Leute, welcher hinzukam und die Sprache der Botokuden etwas verstand, unterhielt sich mit ihnen, wodurch sie sehr zutraulich wurden. Sie freuten sich sehr, als sie von ihm hörten, daß ihre nach Rio Janeiro geschickten Landsleute wieder zurückgekehrt wären. Dann verließen sie uns, und bald darauf trat mir auch

ihr Anführer, Kapitam June, ein alter gutmüthiger Mann von rauhem Ansehn entgegen. Sein Aeußeres war noch auffallender als das der Uebrigen, da seine Ohr- und Mundblöcke über 4 Zoll im Durchmesser hatten. Auch er war stark gebaut und sein Gesicht von tiefen Runzeln durchfurcht. — Als ich zum Feldposten zurückkam, fand ich in allen Zimmern des Hauses Botokuden nach ihrer Bequemlichkeit gelagert. Sie bewunderten die weiße Haut, die blonden Haare und die blauen Augen meiner Leute, durchkrochen alle Winkel des Hauses nach Lebensmitteln und erstiegen alle Fruchtbäume, deren Früchte sie selbst unreif theils gekocht, theils geröstet verzehrten. Mit großer Zärtlichkeit bewillkommten sie die jungen Botokuden, die in Rio Janeiro gewesen waren, und der alte Kapitam sang ein Freudenlied. Er hatte sich mit seinen Freunden in einem nach allen Seiten offenen Schuppen einquartiert. Hier zündeten sie ein großes Feuer an und lagen um dasselbe, eingehüllt von dickem Rauch, in der Asche, welche ihren Körper grau macht. Oft stand der Kapitam selbst auf, forderte barsch und rauh eine Axt, um Brennholz zu holen, wagte zuweilen einen Angriff auf uns und die Portugiesen, um Mehl zu bekommen, oder rüttelte an den Melonenbäumen, um ihre Früchte abzuschütteln. Uebrigens konnte man sich ihnen ganz anvertrauen und selbst mit ihnen auf die Jagd gehen. Nur strengt das Jagen in ihrer Gesellschaft sehr an, da sie äußerst schnell in der größten Hitze bergauf, bergab gehen, die verwachsensten Wälder durchdringen und jeden Fluß durchschwimmen. Mit ihrer abgehärteten Haut, die weder Dornen, noch andere Verletzungen scheuet, schlüpfen sie durch die kleinsten Oeffnungen des Strauchwerks.

Ich fuhr den Strom hinan bis an die Wasserfälle, welche gegen $^{3}/_{4}$ Stunden von der Insel des Feldpostens entfernt liegen. Die Wälder am Ufer erschienen jetzt mit der Farbe des Frühlings im größten Reize, theils mit jungem Laube bedeckt, theils aschgrau, dunkel- oder hell-

grün, röthlichbraun, oder rosenroth, theils mit weißen, hochgelben, violeten oder purpurfarbigen Blüthen prangend. An einer Stelle ist das Strombett mit Felsblökken so angefüllt, daß nur in der Mitte ein schmaler Kanal für die Kanoes übrig bleibt. Der Strom schießt reißend hindurch und fällt nachher über die Felstafeln sanft hinab. Die Stelle wird Cachoeirinha oder der kleine Fall genannt. — Bei unserer Rückkehr zu dem Feldposten fanden wir Mangel an Lebensmitteln. Ich schickte 5 Schüzzen aus, welche nach $1^1/_2$ Tagen mit 21 wilden Schweinen zurückkehrten. Die Botokuden schienen dieselben schon mit ihren Augen zu verschlingen und erboten sich die Schweine zu sengen und zuzurichten, wenn wir ihnen etwas davon abgeben wollten. Sogleich legten Jung und Alt Hand an's Werk. Sie zündeten einige Feuer an, warfen die Schweine hinein, sengten ihnen schnell die Borsten ab, schabten sie rein, weideten sie aus, und wuschen sie am Flusse. Für ihre Bemühungen erhielten sie den Kopf und die Eingeweide. Die Botokuden zogen darauf ebenfalls in den Wald auf die Jagd; auch borgten sie sich Aexte, um Holz zu neuen Bogen zu schlagen. Da ihnen jedoch die Verfertigung der Bogen aus einem harten zähen Holz viel Mühe macht, so suchen sie dieselben gern zu borgen oder gar zu entwenden. Auch der alte Kapitam borgte mir die von ihm eingetauschten Bogen und Pfeile ab und gab sie mir nicht eher wieder, bis ich sie, unterstützt vom Befehlshaber des Postens, ernstlich forderte. Er hatte sie im Walde versteckt.

Ich schiffte den Strom noch weiter hinauf bis zum zweiten Feldposten, 10 Meilen von dem ersten entfernt. Zur Wasserreise bedarf man wenigstens 3 Tage. Auf einem leichten Kanoe fuhren wir gegen Mittag ab. Bis zum Abend kamen wir an den kleinen Wasserfall, über den wir mit Mühe hinüberschifften. Das Kanoe wurde theils mit Stangen fortgeschoben, theils an Seilen fortgezogen. Zwei der Ruderer wateten bis an die Hüften

im Wasser; oft sprangen sie von Fels zu Fels, fielen auch wohl bis an den Hals in's Wasser. Auf einer Sandbank oberhalb des Falles übernachteten wir bei heiterem Wetter an einem Feuer. Am anderen Tage wurden die Felsblöcke im Strom immer bedeutender; das früherhin oft trüb und gelb aussehende Stromwasser war jetzt klar und hell. Es soll hier schon Gold und Edelsteine enthalten. Mit vieler Anstrengung überwanden wir die folgenden Stromschnellen. An dem bedeutendsten Fall wird das Kanoe ausgeladen und über eine 3 Fuß hohe Felsenstufe hinübergehoben. In der Nähe des zweiten Feldpostens muß wegen des hohen Wassersturzes das Gepäck ausgeschifft und in einem anderen Kanoe oberhalb wieder eingeladen werden. — Die Gebäude des zweiten Feldpostens fanden wir ganz mit Botokuden angefüllt, die sich mit kriegerischem Schmuck angethan. Bei einigen war das Gesicht glühendroth bis zum Munde mit Orlean bemalt; bei anderen war der ganze Körper schwarz außer dem Gesicht, den Händen und Füßen. Am nächsten Morgen wanderte ich nach dem Hauptwasserfall. Der sehr eingeengte Fluß stürzt tobend und schäumend die Felsen hinab, und über ihm schwebt die Wolke eines feinen Staubregens, der beim Sonnenglanz in den Farben des Regenbogens spielt. Die Rückfahrt ging glücklich und schnell. An einer Uferstelle sahen wir Botokuden beschäftigt, Fische mit Pfeilen zu erlegen. Einer von ihnen, der uns am nächsten war, gab uns durch Zeichen zu verstehen, daß wir ihn abholen und ihm etwas zu essen geben sollten. Um ihn näher zu betrachten und seine Waffen einzutauschen, steuerten wir auf ihn zu. Der Botokude wartete aber unsere Ankunft nicht ab, sondern, vom Hunger getrieben, stürzte er sich bis an den Hals in den Fluß und kam, theils schwimmend, theils watend und die Waffen in die Höhe haltend, bis zu einem schon weit im Flusse liegenden Felsstück, wo er blieb und Zeichen roher Ungeduld gab. Als wir uns näherten, fanden wir in ihm einen großen star-

ken Mann, der viele Wildheit verrieth, den Mund weit aufriß und „Nuncut!“ (zu essen!) brüllte, worauf man ihm einige Hände voll Mehl in den weit geöffneten Mund warf. Einer unserer Leute sprang schnell an's Land, ergriff, während der Wilde mit dem Verschlingen beschäftigt war, seine Waffen und brachte sie zu uns in Sicherheit, weil dieser Botokude wegen seiner Wildheit berüchtigt war. Zugleich schlug er ein Messer in die Spitze seines Ruders ein und reichte es dem Wilden hin, der zwar mit dem Tausche zufrieden zu seyn schien, dessen Heißhunger aber noch nicht gesättigt war. Brüllend lief er eine lange Strecke am Ufer hin und hoffte, uns immer noch einzuholen, unser Kanoe aber fuhr schneller hinab. So erreichten wir wiederum den ersten Feldposten.

Von hier aus schifften wir der Jagd wegen nach einer Flußinsel. Meine Jäger sahen aus dem Wasser vier Füße eines Säugethiers blicken, das sie für ein Schwein hielten. Bei der Annäherung überzeugten sie sich, daß eine große Schlange ein Flußschwein umschlungen hielt. Sie schossen zweimal nach derselben, und ein Botokude jagte ihr einen Pfeil durch den Leib. Sie ließ darauf ihre Beute augenblicklich fahren und eilte schnell davon. Es war eine Anacuda=Boa, die größte Schlange Südamerika's, welche 20 — 30 Fuß lang wird und sich in der Nähe der Flüsse aufhält. — Während unserer Abwesenheit hatte sich auf dem Feldposten eine Horde Botokuden eingefunden, deren Anführer Gipakeiu (der große Kapitän) hieß. Schon in der Frühe des Morgens klopften die angekommenen Botokuden heftig an meine verschlossene Thür und überhäuften mich, als ich öffnete, mit Freundschaftsbezeugungen. Besonders ihr Kapitam gab mir sein Wohlgefallen zu erkennen. Er war nur mittelgroß, aber stark und kräftig gebaut. Bis zum Munde herab hatte er sein Gesicht glühend roth bemalt; von einem Ohr bis zum andern ging unter der Nase eine schwarze Linie; die übrigen Körpertheile waren ungefärbt. Bei seinen Leuten stand

er in großem Ansehen. Nach den ersten Begrüßungen machte er mir begreiflich, daß er großen Hunger habe. Ich befriedigte ihn mit Farinha, und sogleich begann ein Tauschhandel. Ich bekam von ihm unter Anderem ein aus der Schwanzhaut des großen Gürtelthiers (Dasypus maximus) verfertigtes Sprachrohr, welches den Wilden zum Zusammenrufen im Walde dient.

Als der Kapitam Gipakein auf dem Feldposten eintraf, trug ein jeder seiner Horde ein paar lange Stangen, als Herausforderung gegen eine andere Horde. Nachdem er abgezogen, kam diese feindliche Horde unter dem Kapitam Inparak. Sie wateten, Bogen und Pfeile in die Höhe haltend, mit solchem Geräusch durch den Fluß, daß man es weithin hörte. Alle trugen Bündel von 6—8 Fuß langen Stangen auf der Schulter, um sich mit den Horden des Kapitam June und Gipakein zu schlagen. Eifrig suchten sie in allen Zimmern der Gebäude nach, ob sie keinen ihrer Feinde finden könnten. Zum Zeichen ihrer Herausforderung ließen sie ihre Stangen stehen und schwärmten ab und zu. Endlich hatte der Kapitam June die Herausforderung angenommen und erschien mit seinen Leuten. Wir begleiteten sie zum Kampfplatz, Jeder mit Pistolen und Messern zur Sicherheit bewaffnet. Wir fanden die Wilden in einem Haufen zusammengedrängt, alle theils schwarz, theils roth im Gesicht bemalt und mit Stangen versehen. Der Streit nahm seinen Anfang. Zuerst stießen die beiden Parteien kurze rauhe Töne gegen einander aus, wobei sie um einander wie böse Hunde herumgingen, und legten ihre Stangen in Bereitschaft. Inparak ging mit weit geöffneten Augen, ernst und gerade vor sich hinsehend, zwischen den Männern umher und sang mit zitternder Stimme ein langes Lied. Die Gegner erhitzten sich immer mehr. Plötzlich traten zwei von ihnen gegen einander auf, stießen sich wechselseitig mit dem Arm vor die Brust, daß sie zurücktaumelten, und griffen dann

zu den Stangen, mit denen sie blindlings auf einander schlugen, so daß dicke Beulen aufliefen und die Spitzen der abgeschnittenen Aeste tiefe Wunden verursachten. Wenn sich ein Paar tüchtig durchbläuet hatte, trat ein anderes hervor. Zuweilen kämpften mehrere zugleich. Zuweilen traten Pausen ein, und während dem gingen sie nachdenkend mit dem Herausforderungston zwischen einander umher, bis wieder heroische Begeisterung sie ergriff. Die Botokudenweiber blieben nicht müßige Zuschauer, sondern fochten auch ritterlich, indem sie unter beständigem Weinen und Heulen einander bei den Haaren ergriffen, mit Fäusten schlugen, mit Nägeln zerkratzten und sich gegenseitig die Holzpflöcke aus den Lippen und Ohren herausrissen. Warf Eine die Andere zu Boden, so ergriff eine Dritte die Erstere beim Bein und warf sie ebenfalls hin, worauf sich alle auf dem Boden umherzerrten. Die Männer stießen die Weiber der Gegenpartei mit den Füßen und dem Ende ihrer Streitstangen. Auf solche Weise wechselte der Streit etwa eine Stunde lang. Alle erschienen jetzt ermüdet und abgemattet; nur der Kapitam Inparak hielt bis zuletzt aus und hatte nicht Lust Frieden zu schließen, ließ sich jedoch zuletzt von uns besänftigen, als wir ihn auf die Schultern klopften und ihm sagten, daß er ein tapferer Krieger sey. Kapitam June hatte als ein alter Mann nicht mit geschlagen. Der Kampf war dadurch veranlaßt worden, daß June's Leute auf dem südlichen Flußufer gejagt hatten, was Inparak für eine große Beleidigung ansah, weil die verschiedenen Horden ihre bestimmten Jagdplätze haben. Während des Kampfes lehnten Bogen und Pfeile an den Bäumen. Zuweilen sollen die Botokuden aber auch zu diesen Waffen greifen. Als die Kämpfer sich nachher in den Räumen des Feldpostens versammelten, schien Keiner an seine Wunden zu denken; sie setzten sich vielmehr sogleich auf ihre zum Theil offenen Schmarren und ließen sich das ihnen gereichte Mehl wohlschmecken. —

Die Kirgisensteppe.

(Nach Erman.)

Die Heimath der Kirgisen oder Kirghis=Kaisaken (Kosaken) sind jene ungeheuren Steppen, welche sich westlich von den Ufern des Jaik oder Uralflusses bis ostwärts zum Irtysch, südlich vom Truchmenen=Isthmus und dem Aralsee mit dem unteren Syr und dessen Zufluß Tula bis nordwärts zum Südabhange des Uralgebirges und dem Tobol ausdehnen. Im Süden fließen die Steppenflüsse Tschui und Sarasu, nördlich vom Aralsee der Turgai, weiter hinauf nach Norden geht zum Irtysch der Ischim. Seine Quellen liegen am alghinskischen Bergzug, welcher nach Ostsüdosten streicht und die höher empor gehobene ischimsche Steppe uferartig begrenzt. Die Bewohner zerfallen in 3 Stämme: die große Horde (Orda) nebst den dazu gehörigen schwarzen Kirgisen, am Sarasu und Tschui bis in's Gebiet der Dsungarei, wegen ihrer Wildheit von allen durchziehenden Karawanen gefürchtet; die mittlere Horde, mehr nördlich an beiden Seiten des oberen Ischim; die kleine Horde, zwischen dem Aralsee und dem Jaik, auch sehr raubsüchtig. Von letzteren Kirgisen hat sich seit 1812 die bukëische Horde getrennt und nomadisirt in der nördlich vom kaspischen See zwischen der Wolga und dem Jaik gelegenen Steppe, ganz abhängig vom russischen Kaiser, der ihre Chans ernennt. Die große

Horde steht unter mehreren Sultanen, welche größtentheils die Oberhoheit des chinesischen Kaisers anerkennen; ein kleinerer Theil hat sich dem Chan von Chokand, ein anderer seit 1819 dem Schutze Rußlands ergeben. Auch die übrigen Horden, namentlich die mittlere, respektiren die russische Oberhoheit.

Die sibirischen Kaufleute kennen einen großen Theil der Kirgisen-Steppe sehr genau in Folge ihrer Handelsreisen, die nach Kukanja oder Chokand stets über Taschkend gehen. Dahin begibt man sich auf zwei verschiedenen Hauptwegen, welche jedoch bei dem Berge Aktau, nördlich vom Tschui-Fluß, sich vereinigen. Der erste dieser Wege beginnt bei Petropawlowsk am Ischim (unter 55° nördl. Br.), anfangs in der Richtung gegen Südosten, dann jenseit desselben nach Südwesten sich wendend. In den von der mittleren Horde eingenommenen breiten gebirgigen Landstrichen trifft man am oberen Ischim zuerst auf Kupfersandstein, weiter nach Süden Quarzporphyre, Jaspis-Gemenge und andere quarzreiche Gesteine; dann folgt ein höheres Kalkgebirge mit großen Tropfsteinhöhlen, Bergketten aus Thonschiefer und endlich aus Granit. Alle diese Höhenzüge schließen breite Ebenen ein. In diesen fließen außer dem oberen Ischim noch mehrere andere Flüsse, darunter der Tersekan, dessen Bette einst unzweifelhaft ein mächtiger See umschloß. Gerölle von Quarz, Jaspis, Karneol, Chalcedon und Achaten bilden auf beiden Uferseiten ein ausgedehntes Lager; jetzt sind nur einzelne kleine Seen übrig geblieben, die durch schmale Kanäle zusammenhängen. Einige der bezeichneten Flüsse trocknen im Sommer aus. An diesen ist stets das linke Ufer das niedrigere und fruchtbarere. Daselbst sieht man bisweilen anmuthiges Buschwerk von Geißblatt nebst weiß und roth blühenden Rosen ausgebreitet. Auf dem höheren und trockneren Ufer zur Rechten sind die dürren Geschiebe bald gänzlich nackt, bald ernähren sie kümmerlich Wermuth, Melden und Spier-Sträucher. Eine Weizen-

art und andere Gräser vertrocknen in jenen Ebenen stets noch während der Blüthe. Mannigfaltige Salikornien erscheinen an einigen Stellen, die mit auswitterndem Salze wie mit Schnee bedeckt sind. Ausschließlich auf den Bergen wachsen sibirische Hölzer, welche den Kirgisen im Winter Schutz gegen die Schneestürme gewähren; in den Ebenen aber dienen ihnen dann als Zufluchtsstätten und zugleich als Brennmaterial die Dickichte von Rohr und Schilf, welche die Moräste und die Ränder der austrocknenden Seen waldartig umgürten. An den ausgerodeten Schilfstellen säen sie gut gedeihenden Weizen; andere Aekker befruchten sie durch Wasserleitungen von den nahe gelegenen Bergen aus. Das Streichen der Ketten in diesen felsigen Gebieten der mittleren Kirgisenhorde geht vorherrschend nach Ostsüdost; aber mehrere aus den Ebenen schroff aufsteigende Bergzüge haben auch eine nördliche Richtung, so daß sie als letzte Fortsetzungen der Erhebungen des Ural betrachtet werden können. — Der andere der erwähnten Hauptwege geht von Tobolsk aus noch eine bedeutende Strecke durch russisches Gebiet, und zwar gegen Ostsüdost aufwärts am Irtysch, namentlich bis zu dem sibirischen Grenzposten Semijarsk, d. h. zu den sieben Hügeln (50°,8 nördl. Br.), so daß die Karawanen von diesem Punkte aus einen geringeren Theil des unwirthbaren und wegen räuberischer Anfälle stets furchtbaren Kirgisenlandes durchschneiden. Sie ziehen dort anfangs nach Südwesten, 170 Werst weit durch eine ebene dürre Steppe, wo man angelegentlich die an den früheren Lagerplätzen von den Kirgisen gegrabenen Brunnen aufsucht. Die kleinen Seen, welche diese Reiselinie berührt, enthalten nur bitterliches Wasser. Dann folgt eine mit stämmigen Nadelbäumen bestandene Kette von Hügeln, an deren Fuß süße Quellen hervorbrechen; dennoch zeigen die feuchteren Stellen nichts als Borstengras, während der übrige Boden umher kahl bleibt. Erst jenseits dieser Hügel finden sich Rasenplätze mit reichlichem Pferde-

nengesträuch das Material bietet für die Wachtfeuer; wirksamer werden diese indeß nach dortiger Landessitte durch trocknen Mist unterhalten, von dem die kirgisischen Heerden eine Schicht über die Oberfläche des ganzen Landes ausgebreitet haben. Nachher kommt wieder eine gebirgige Landschaft mit Gypshügeln, die aus rothem Erdreich aufsteigen, mit Quarzgestein und schwarzem Thonschiefer. Jenseit dieser Berge geht es bis zum Ufer des Tschui noch 180 Werst weit durch eine mit Quarzsand überdeckte Ebene, welche man wegen ihrer schlechten Beschaffenheit Bitpack, d. i. die nichtsnutzige, nennt. Nur im Frühlingsanfang findet man dort auf der Oberfläche trinkbares Wasser von geschmolzenem Schnee; von Pflanzen aber sieht man nichts, als den erwähnten Wermuth und Dorngestrüpp. Dabei schwebt man Tag und Nacht in gegründeter Furcht vor den Angriffen der wilden oder Felsen-Kirgisen, welche, räuberischer als alle ihre Stammgenossen, in den nahen Bergen hausen. Der Tschui wird im Sommer stellenweis trocken gelegt, aber vom Frühjahr bis zur Mitte des Juli hat er bei einer Breite von nur 70 englischen Fuß eine äußerst reißende Strömung. Um diese mit Mannschaften, Vieh und Gepäck zu überwinden, baut man sich Fähren aus dem Rohr, welches auch den wahrscheinlich in einem Gebirge entspringenden Tschui umwaldet und wo in dem Dickicht Tiger, Unzen und Luchse ihren Lieblingsaufenthalt haben, um den häufig daselbst lebenden Schweinen nachzustellen. Die dortigen Kirgisen erfreuen sich gern an der Jagd jener Raubthiere. Nach Ueberschreitung des Flusses findet man äußerst bittere Seen und ebene Stellen, wo die auswitternden Salzkrystalle oft den Anblick eines Schneefeldes gewähren. Auf einer mit rothem Sand überschütteten Ebene erscheint nun zum ersten Male die Zierde der südlicheren Steppe, eine Tamarisken-Art, welche die Kirgisen Saksaul nennen, anfangs als holziger Strauch, weiterhin mit schlanken, 2—3 Zoll starken, sehr hartholzigen Stämmen.

Der rothe Sand endet an den umschilften und fischreichen sogenannten schwarzen Seen, wo man das taschkendsche Gebiet betritt und gleichzeitig aufsteigt zu der langen Kette des Gebirges Karatau, von dessen hohen Gipfeln man die ganze Strecke bis zu den Bergen Alatau übersieht, an deren Fuß Taschkend liegt. Von Semijarsk bis dahin braucht man unter günstigen Umständen 60 Tage. Der Monat Mai eignet sich am besten für die Steppenreisen, sofern dann das überall in einer Tiefe von 14 englischen Fuß befindliche trinkbare Wasser auch oft schon an der Oberfläche fließt. Da die sibirischen Pferde bei der Nahrung mit Salzkräutern und bitterem Wasser häufig an heftigen Durchfällen leiden und unterwegs sterben, so muß man sich außer den Kameelen, wo möglich, mit Pferden von kirgisischen Heerden versorgen, die an das Steppenleben gewöhnt sind. Nächst dem Salzgehalt des Bodens liefern auch die zahllosen Reste von Meeresgeschöpfen aller Art den Beweis, daß die tieferen Gegenden dieser Steppen einst vom Meere überfluthet waren.

Schwarzes Haar, starkgebräunte Hautfarbe und kleine lebhafte Kalmücken-Augen zwischen stark hervortretenden Lidern, so wie die ganze mogolische Gesichtsbildung, lassen auf den ersten Blick die Kirgisen von den Russen unterscheiden. Viel eher könnte man sie mit den kasanschen Tataren verwechseln; doch haben sie eine kleinere gedrungene Gestalt, auch die Art ihres krummbeinigen Ganges, als eines Reitervolkes, ist charakteristisch. Die Männer scheeren das Hauptthaar; den Bart unter dem Kinn und einen Knebelbart lassen sie wachsen. Die Weiber tragen zwei große Zöpfe, die Mädchen unzählig viele kleinere. Die Männer kleiden sich in lange baumwollene oder auch seidene schlafrockartige Gewänder, die zugleich als Hemd dienen und durch einen wollenen oder seidenen Gürtel zusammengehalten werden. Oft tragen sie mehrere solcher Röcke über einander und ziehen über das Ganze noch ein Oberkleid von Tuch, Kameelhaar, Nanking, Seide

oder Halbsammet. An dem mit messingenen oder kupfernen Blechen verzierten Ledergurt des Oberkleides hängt ein Messer in der Scheide und eine lederne Tasche, welche allerhand Kleinigkeiten, namentlich die Tabakspfeife nebst Stahl und Schwamm birgt. Zur Zeit der Hitze wird ein Kleid nach dem andern abgeworfen und hängt dann vom Gürtel herab. Ueber die weiten, aus verschiedenem Zeuch bestehenden Beinkleider zieht man zum Ausreiten lederne, ungemein ausgedehnte Pantalons. Zum Schutz gegen die Kälte dienen Pelze, das Haar nach außen gekehrt. Aermeren genügt im Sommer und Winter ein Schafpelz, den sie ausziehen, wenn es ihnen zu heiß wird. Die ledernen, mit hohen Absätzen versehenen Schnabelstiefel sind von schwarzer, grüner oder rother Farbe. Den Kopf deckt ein spitzes Käppchen, meistens bunt ausgenäht, oft auch oben mit einer Seidenschnur und kleinen Federn verziert. Außerdem haben sie kegelförmige Mützen mit großen Klappen, die für den Winter aus Pelzwerk, die für den Sommer aus weißem Filz und mit Schnüren besetzt. — Die langen Kleider der Weiber sind vorn bis zum Gürtel offen, können aber mit vielen kleinen Knöpfen zugemacht werden. Ueber das Oberkleid binden sie eine Schärpe. Ihre Beinkleider und Stiefeln gleichen denen der Männer. Die verheiratheten Frauen umwinden ihren Kopf mit weißen oder bunten Tüchern, so daß eine niedrige abgestutzte Pyramide entsteht, von welcher ein langer breiter Zipfel herabhängt. Die Mädchen tragen am Ende ihrer Zöpfe gewöhnlich seidene Schnüre mit allerlei Klappwerk. Zuweilen bedecken sie sich auch mit einer Art kegelförmiger Hauben, die mit Münzen, Glaskorallen und dergleichen besetzt sind. An den Fingern trägt man eine Menge Ringe, an den Ohren Gehänge. Die vornehmeren Frauen schminken ihre Wangen roth, die Nägel rothbraun. Das Antlitz wird nicht verschleiert. Die kleinen Knaben laufen im Sommer meistens nackt umher.

Die Wohnungen der Kirgisen sind bewegliche Filzzelte, Kibitken oder Jurten genannt, oft so groß, daß mehr als 20 Personen darin Platz finden. Der Rauch von dem Brennen des Düngers ist in diesen Zelten sehr beschwerlich. Im Winter leidet man oft viel von der strengen Kälte. Die Kinder werden oft dadurch gegen das Erfrieren geschützt, daß man sie in Gruben vergräbt, die mit warmer Asche gefüllt sind. Eine Gruppe von 30—50 oder mehr Kibitken bildet ein Aul. — Hin und wieder stößt man in den Steppen auf Trümmer von Bauwerken, welche ohne Zweifel verschiedenen Zeiten angehören. Am häufigsten finden sie sich im Westen, namentlich zwischen der Wolga und dem Uralfluß, wo einst der Hauptsitz des mächtigen kiptschakischen Reiches oder der goldenen Horde war: eine geraume Zeit die furchtbarste Geißel Rußlands.

Man schildert dies Volk als verschlagen und wortbrüchig, leichtsinnig, sorglos und träge, indem vor Allem das Tabaksrauchen und Plaudern in der Muße des Zeltlebens beliebt ist. Gerühmt wird dagegen die Mäßigkeit und Gastfreiheit. Araku oder Stutenmilchbranntwein wird nicht bereitet. Der Fremdling wird mit dem Ruf: Aman! oder Willkommen! empfangen. Zum Gruß drückt man sich gegenseitig die rechte Hand zwischen beiden Händen; Bekannte umarmen sich kreuzweis. So lange der Reisende im Aul verweilt, wird er vor jedem Unrecht nach Kräften geschützt; aber dieselben Leute werden sich kein Gewissen daraus machen, ihn zu berauben, sobald er sich aus ihrer Mitte einige Werst weit entfernt hat. Bei Ueberfällen wird selten Jemand von ihnen getödtet; sie betrachten ihre Räubereien vielmehr als ein mit möglichster Schlauheit zu betreibendes Handwerk. Daher suchen sie ihre Gegner plötzlich aus einem Hinterhalt zu überraschen, und dies geschieht auch nur dann, wenn die Reisenden keine Feuergewehre bei sich führen oder die Zahl derselben verhältnißmäßig gering ist. Im Handel sind sie sehr eigennützig, weshalb

sie häufig die Preise ihrer Waaren steigern. Während die Russen über Betrügereien und Diebereien klagen, lassen sie sich dergleichen doch unter einander nur selten zu Schulden kommen. Von ihrer Person sind sie sehr eingenommen und stolz auf die Vorzüge ihres Volkes, dabei neugierig und leichtgläubig. Ungeachtet ihrer Rohheit kann man ihnen indeß keinesweges Bildsamkeit und schnelle Auffassungsgabe absprechen. Sie bekennen sich zum Islam, aber sie zeigen in Bezug auf ihre Religion eine eben so große Unwissenheit als Lauheit. Die Ausübung derselben beschränkt sich fast lediglich auf die Beschneidung, das Hersagen kurzer Gebetsformeln und auf das Händewaschen vor so wie nach dem Essen; auch sind sie noch vielen abergläubischen Gebräuchen ergeben, und Zauberer suchen durch Beschwörungen alle möglichen Uebel zu entfernen. Die Reichen haben oft 3—5 Frauen, die Armen gewöhnlich nur eine. Die Kinder werden schon sehr früh mit einander versprochen, doch heirathen die Jünglinge nicht vor dem 20. Jahre. Die Todten beerdigt man gern in der Nähe anderer Gräber oder bei den Ruinen alter, für heilig gehaltener Gebäude. Die Sprache ähnelt der tatarischen. Sie erzählen sich gern Mährchen und besitzen epische Gedichte, in denen die Großthaten ihrer Helden besungen werden. Auch lyrische Gedichte pflanzen sie durch mündliche Ueberlieferung fort, oder sie ergießen in Stegreifpoesien ihre Empfindungen, besonders in der Einsamkeit mondheller Nächte, wo sie durch die weite Wüste ihre melancholischen, in Molltönen sich bewegenden Gesänge erschallen lassen. Ein Mädchen ließ sich einst folgendermaßen vernehmen:

Siehst du wohl den frischgefallenen Schnee? —
Wohlan meine Haut ist weißer noch.
Siehst du röthen den Schnee des Lammes Blut? —
Wohlan meine Wangen sind röther noch.
Dort liegt auf dem Berg ein verbrannter Stamm;
Wohlan meine Haare sind dunkler noch.

Die Mullahs schreiben mit Tinte viel;
Wohlan meine Augen sind schwärzer noch.

Die Kirgisen theilen sich in Adel und Volk oder weiße und schwarze Knochen. Aus der Mitte des Adels werden die Chane der Horden und die Häuptlinge der einzelnen Stämme oder Wolosten (Inbegriff mehrerer Auls) gewählt. Das Wort Sultan bezeichnet eigentlich einen Prinzen. Von den Leibeigenen, deren Zahl nicht unbedeutend, war bereits die Rede. Ein solcher ist bei aller sonstigen Strenge doch nicht so weit von seinem Herrn geschieden, daß er nicht zu ihm in die Jurte treten, sich in einiger Entfernung von ihm hinsetzen und sich auch wohl ein Pfeifchen aus dem Tabaksbeutel desselben stopfen dürfte. Bei der Mahlzeit setzt er sich hinter den Herrn, indem er geschickt, wie ein Pudel, die ihm zugeworfenen Knochen und Fleischstücke aufzufangen weiß. Die Sklavinnen eines Chans werden von demselben oft mit freien Kirgisen verheirathet, die verarmt in seine Dienste getreten sind und dann ein Zelt nebst einigem Vieh zur Ausstattung erhalten. Ein Chan oder Sultan wird immer sehr geehrt. Tritt er in eine Jurte, so stehen alle Anwesenden auf und setzen sich erst, nachdem er seinen Platz eingenommen. In jedem Aul, oft auch in der Wolost ist er unumschränkter Richter; doch zieht er in wichtigern Fällen immer einige Alte oder Stammhäuptlinge zu Rath. Sonst werden Rechtssachen auch durch gewählte Schiedsrichter abgemacht. Die aufgelegten Strafen bestehen meistens in einer Buße durch werthvolle Gegenstände oder im Falle des Unvermögens in körperlicher Züchtigung. Mord und Diebstahl werden vornehmlich nur bestraft. So muß ein Mörder dem nächsten Anverwandten des Getödteten z. B. 100 Pferde, 2 Kameele, einen Sklaven, seinen besten Tuchrock, einen schwarzen Fuchs, einen Habicht oder Adler, einen Panzer oder eine Waffe geben. Ein Dieb muß das Gestohlene 27fach ersetzen. Die Todesstrafe besteht gewöhnlich im Hängen.

Schwere Verbrecher, die sich an der Person des Chans vergriffen haben, werden wohl an den Schweif eines wilden Pferdes gebunden und zu Tode geschleift. Bei der Unternehmung eines Streifzuges thun sich einige hundert Mann zusammen, bewaffnet mit Lanzen, Stöcken und langen Stangen, an denen eine Schlinge angebracht ist, mittelst welcher sie entweder ihre Gegner vom Pferde ziehen, oder welche sie auch den Pferden um den Hals werfen und dieselben so zwingen, ihnen zu folgen. Feuergewehre nehmen sie nicht mit, um solche im Falle eines Mißgeschickes nicht zu verlieren und um auch eine Tödtung des Angegriffenen zu verhüten, Das Pulver für ihre langröhrigen Luntenflinten bereiten sie theils selbst, theils verschaffen sie es sich von den Nachbarvölkern durch Tauschhandel. Ihren Hauptreichthum machen natürlich die Viehheerden aus. Sie halten namentlich Pferde und Schafe, weniger Rindvieh, Kameele und Ziegen. Die Wohlhabendsten besitzen 1000—4000 Pferde, 50—100 Kameele, 5000—20,000 Schafe, 500—1000 Stück Rinder, 100—200 Ziegen; die Aermsten dagegen doch wohl 50 Pferde, 100 Schafe, 15 Rinder, 5 Kameele, 10 Ziegen. Dagegen findet man in der ganzen Steppe weder Schweine, noch Bienen, noch Hausgeflügel. Die Pferde sind meist mittleren Wuchses, feurig, flüchtig und sehr dauerhaft. Beschlagen werden sie nie; sie bekommen aber auf dem trockenen Boden einen sehr festen Huf. Man hält besonders viel Stuten, um keinen Mangel an Kumiß oder in saure Gährung übergegangener Stutenmilch zu haben. Die in der Regel ungehörnten, sehr großen Schafe tragen lange grobe Wolle und ungeheure Fettschwänze. Das mittelgroße Rindvieh ist kräftig und behend. Die Ochsen dienen theils zum Lasttragen, theils werden sie, gleich den Pferden, gesattelt und geritten, wobei man sie mittelst eines kleinen durch den Nasenknorpel gehenden Holzpflokkes lenkt. Auch den Kameelen durchbohrt man zu dem Ende den Nasenknorpel und zieht eine Haarschnur hin=

durch. Alle Viehheerden müssen das ganze Jahr über unter freiem Himmel zubringen und sich ihr Futter selbst suchen; denn die Kirgisen sammeln keine Heuvorräthe, sondern sparen nur gewisse Weideplätze für den Winter auf. Im Norden der Steppe steigt die Kälte oft bis auf 20° R.; im Süden ist das Klima allerdings viel milder. Tiefer Schnee, namentlich wenn derselbe mit Glatteis überzogen ist, wird den Schafen oft sehr verderblich, indem sie die Eisdecke nicht durchbrechen können, wie die Pferde und Rinder. Zur Bewachung der Heerden und Jurten hält man sich Hunde von sehr bösartigem Naturell. Es scheint eine eigene Race zu seyn, im Bau den Windhunden sich nähernd, jedoch stärker, dazu mit einem langen Zottelschwanz und langhaarigen Hängeohren. Die schnellfüßigsten gebraucht man auch zur Jagd, namentlich um Antilopen und zuweilen wohl einen Wolf zu hetzen. Den Dachsen, Murmelthieren, Füchsen, Luchsen und Mardern werden Fangeisen, den Ziefelmäusen Schlingen gestellt; auch die Falkenbeize wird prakticirt. Fallen die Jagden nicht eben ergiebig aus, so müssen sich diese Steppenbewohner während des Winters oft ungemein spärlich behelfen, da sie ihr Vieh gewöhnlich nur aus Noth, wenn dasselbe verkümmern will, zu schlachten pflegen. Fleischvorräthe werden theils geräuchert, theils in dünne Streifen geschnitten, gesalzen und an der Luft gedörrt. Aus fetter Schafmilch wird ein wohlschmeckender Käse, aus dem wenigen Getreide, das man baut (Gerste, etwas Weizen und Hirse), wird Grütze bereitet. Im Sommer lebt man hauptsächlich von Milchspeisen. Den Kumiß trinken fast nur die Männer; die Weiber müssen sich mit dicker saurer Kuhmilch begnügen. Im Winter vertritt die Stelle des Getränkes eine dünne Fleischbrühe, Scherbet genannt. Alle trinken gern Thee und lieben den Tabak leidenschaftlich; häufig rauchen auch die Weiber. Das Tanzen ist diesem krummbeinigen Volke fremd; doch machen sie bisweilen Musik auf einer Art Geige und

einer Schalmei, die aus dicken hohlen Stengeln oder aus Holz gefertigt wird. Gegenstände der industriellen Thätigkeit sind besonders: Filze, Pelze, Lederwaaren, gewebte Zeuche. Die meisten Arbeiten verrichten die Weiber. Außer der Besorgung der ganzen Hauswirthschaft müssen sie noch weben, Kleider und Stiefel zurecht nähen, ja selbst die Pferde müssen sie satteln und sie den Männern vorführen. Diese dagegen beschäftigen sich außer der Bewachung ihrer Heerden und dem Räuberhandwerk allenfalls noch hie und da mit Schmieden, so wie mit dem Schnizzen oder Drechseln von Gitterwerk zu den Jurten, hölzernen Geschirren, die oft sehr mächtig sind, und hölzernen Tabakspfeifen.

In den sibirischen Grenzstädten treiben die Kirgisen einen nicht unbedeutenden Tauschhandel. So in Petropawlowsk und Semipalatinsk am Irtysch und in Troizk am Ai, einem Zuflusse des Tobol. In letzterer Stadt wird das länglich viereckige hölzerne Kaufhaus in den russischen, bucharischen und kirgisischen Hof getheilt. Nur zwei enge Thoröffnungen führen aus dem Gebäude, die eine in die Stadt, die andere in die offene Steppe, und die Kleinheit dieser Zugänge vermehrt das Gedränge der Verkehrenden. In dem kirgisischen Hofe sieht man die Männer in mannigfach zusammengesetzten Trachten auf Kameelen und Pferden, die Weiber auf gesattelten Kühen einreiten, und stets hört man das durchdringende Geschrei der Kameele, welche bei der Abladung zum Niederknieen gezwungen werden. Die Männer beschäftigen sich vorzugsweise mit dem Verkauf der in Menge herbeigetriebenen Pferde, welche theils innerhalb eines eigenen Verschlages abgesperrt werden, theils draußen in der Steppe weiden. Die Weiber treiben, auf den ausgebreiteten Filzmatten ihrer Zelte sitzend, den Kramhandel, oder zählen das empfangene Geld. Bucharen, Tataren und Baschkiren verkehren stets sehr friedlich mit ihren kirgisischen Glaubensgenossen und ergötzen sich gern an deren eigenthümlich

beweglicher Redseligkeit. Höchst grell erscheint der Kontrast zwischen dem bedächtigen ernsten Benehmen der Bucharen, welche, in ihren finstern Buden auf Polstern sitzend, die Käufer ruhig erwarten, und der ungestümen Wildheit der Kirgisen. Jene gebildeteren Kaufleute sind auch dort stets mit reichen Chalaten bekleidet, während der größte Theil der Steppenbewohner in kurzen Jacken aus behaarten Pferdefellen oder anderen meist zerrissenen Stoffen mit tölpischer Ungeschicklichkeit einherwatschelt. Außer dem Vieh finden ihre braunen Filzmatten aus Kameel- und Rindshaaren, so wie ihre groben Teppiche aus Schafwolle bei den Sibiriern den besten Absatz. Von den genannten Marktörtern her hat sich übrigens bis nach Tobolsk hin der Gebrauch eines vorzüglich auf Sommerreisen üblichen Nahrungsmittels verbreitet. Fein zerhacktes Schaffleisch wird nämlich zu kleinen Kugeln geballt und durch Umhüllung mit rohem Mehlteig gegen Verderbniß geschützt. Dergleichen Fleischkugeln, Pilmeni genannt, führen die Reisenden in großen Säcken mit sich und kochen sie des Abends oder würzen damit die Kohlsuppen der sibirischen Bauern.

Sevilla.

(Nach Mor. Willkomm.)

Die Sonne war bereits untergegangen, als sich im Hintergrunde der Landschaft lang hingestreckt das vielthürmige Häusermeer von Sevilla zeigte, hoch überragt von dem himmelanstrebenden Thurm der Giralda.

Sevilla hieß zur Zeit der Römer Hispalis (am Bätis). Im Jahre 712 fiel die Stadt den Arabern in die Hände, und seit dem Jahre 1090 wurde sie Hauptstadt des Reiches der Almoraviden und Almohaden, welche von hier aus das ganze muhammedanische Spanien mit Ausnahme des Emirats von Saragoza beherrschten. Im Jahre 1248 mußte sie sich dem König Ferdinand III. von Kastilien unterwerfen. Aus Furcht vor dem wüthenden Fanatismus dieses Königs wanderten mehr als zwei Drittel der Bevölkerung (und Sevilla zählte damals über 300,000 Seelen) nach Granada aus. Zur Zeit der Entdeckung Amerika's blühte Sevilla zum zweiten Mal empor. Als Hauptstapelplatz des spanischen Handels überflügelte sie bald durch Reichthum und Luxus, durch Bevölkerung und Größe alle übrigen Städte von Andalusien, ja von ganz Spanien. Die reichsten Granden der Monarchie siedelten sich hier an und unter ihrer Gunst entwickelte sich jene Glanzperiode der spanischen Malerei, aus welcher die unsterblichen Schöpfungen eines Murillo, Velazquez, Zur-

baran, Valdes Leal u. A. hervorgingen. Zwei Jahrhunderte hindurch besaß Sevilla einzig und allein den Handel von Amerika; die Silberflotten gingen von hier aus und landeten hier, um sich ihrer Schätze zu entledigen; eine Menge Abenteurer strömte hier zusammen, um die spanischen Schiffe zu bemannen, und die Seelenzahl der Stadt wuchs von Jahr zu Jahr. Doch seitdem im Anfange des 18. Jahrhunderts die Bourbonen den Thron bestiegen und Cadix begünstigten, welches einen besseren Ankerplatz für die größeren Seeschiffe darbot, sank Sevilla, und erst neuerlich hat es sich wieder mehr und mehr gehoben, so daß es gegenwärtig nächst Barcelona und Malaga die bedeutendste Handelsstadt Südspaniens ist; an Reichthum aber übertrifft sie alle andalusischen Städte. Die Stadt liegt in einer weiten muldenförmigen sehr fruchtbaren Ebene dicht am Guadalquibir, zum Theil tiefer als der Wasserspiegel desselben, daher die häufigen Ueberschwemmungen. Mit Einschluß der Vorstädte ist es die an Umfang größte Stadt Spaniens. Die Einwohnerzahl übersteigt jedoch kaum 100,000 Seelen, weshalb große Strecken ziemlich verödet stehen. Das eigentliche alte Sevilla oder die Altstadt liegt am linken Stromufer, beinahe kreisrund und größtentheils noch von der alten mit zahllosen Thürmen gekrönten arabischen, ja selbst noch römischen Ringmauer umgürtet, durch welche zwölf Thore in das Innere der Stadt führen. Dies Innere ist, wie alle maurischen Städte, ein Gewirr von engen und krummen, theilweis sehr schlecht gepflasterten Gassen. An der Südseite der Stadt liegt das Barrio de San Bernardino, eine große, von der niederen Klasse bewohnte Vorstadt. Das rechte Stromufer nimmt Triana ein, ein offener modern gebauter Ort, der Wohnsitz der Majos und der Schauplatz unendlicher Raufereien. Ueber den Strom, wo durchschnittlich immer 80 — 100 Seeschiffe ankern, führt jetzt eine Drahtbrücke.

Unter den Denkmälern der Baukunst nimmt die Ka=

thedrale den ersten Platz ein: es ist die erste großartige gothische Kirche, die ich seit dem Dome von Barcelona gesehen. Sie steht an der Stelle der ehemaligen Hauptmoschee, von welcher bloß noch der Thurm, die Giralda, übrig ist, und bildet mit ihren Nebengebäuden ein ungeheures Viereck. Die nördliche Hälfte davon füllt der mit Orangenbäumen bepflanzte und mit zwei Fontainen gezierte Orangenhof. Der Dom selbst, 420 Fuß lang und 260 Fuß breit, zerfällt durch 32 Pfeiler in fünf Schiffe von 126 Fuß Höhe. Die hohen mit prachtvollen Glasgemälden geschmückten Fenster verbreiten ein magisches Dämmerlicht, wie solches in die von grünen Büschen und bunten Riesenblumen umgebene Laubhalle eines Götterhaines fällt. Im Uebrigen sind alle Verhältnisse einfach, edel und würdig gehalten, ohne alle Ueberladung in Verzierung und Vergoldung; der Boden ist mit schwarzem und weißem Marmor getäfelt, und schlanke Säulen von grauem Gestein tragen die kunstreich verschlungenen Verzweigungen der hohen Bogen und Gewölbe. So macht das Ganze den Eindruck schöner Erhabenheit; doch würde die Wirkung noch mächtiger seyn, wenn nicht, wie in den meisten spanischen Kirchen, das Chor in der Mitte des Hauptschiffes angebracht wäre. Von den beiden daselbst aufgestellten Orgeln enthält die größte 5000 Pfeifen. Das auf einem Sockel von schwarzem Marmor ruhende Hochaltar besteht aus Cedernholz und besitzt ein Tabernakel von massivem Silber. Die Zahl der Altäre sowohl in den Hauptschiffen als in den Seitenkapellen beläuft sich auf 82. In der Kapelle der Könige wird der Körper Ferdinands des Heiligen in einem silbernen Sarge aufbewahrt, der auf dem Altartisch unter einem Baldachin von purpurrothem goldgestickten Sammet steht. In dem Schatz dieser erzbischöflichen Kirche, die 4 Bischofssitze und 234 Parochien umfaßt, findet sich eine Masse der werthvollsten Kostbarkeiten aufgehäuft. Wir erwähnen darunter die einen Dom darstellende Custodia von massivem

Silber, die 510 Mark wiegt, so wie die in Gestalt einer Sonne ganz aus Gold gearbeitete Monstranz, deren Strahlen mit Edelsteinen besetzt sind; eben so sind die sämmtlich aus Silber oder Gold gearbeiteten Kronen, Kreuze, Kelche, Kandelaber ꝛc. mit kostbaren Steinen besetzt. Es gibt sogar ein ganzes Altar mit lebensgroßen Engeln, bestimmt für das Frohnleichnamsfest, ebenfalls von Silber. In der Capilla mayor zeigt man als Merkwürdigkeit die aus Silber bestehenden, reich vergoldeten Stadtschlüssel, welche dem Könige Ferdinand von den Mauren bei der Uebergabe von Sevilla überreicht wurden. — Auf der Ostseite der Kathedrale erhebt sich die berühmte G i r a l d a, der höchste Thurm Spaniens, durch einen arabischen Baumeister von Backsteinen aufgeführt, ist bis zur Höhe von 172 Fuß viereckig, und die Wände sind mit Arabeskenwerk aus Stuck überzogen. Jedes Stockwerk wird durch ein zierliches Fenster in Form von drei- oder fünffachen Kleeblättern bezeichnet. Der obere, erst im 16. Jahrhundert von den Spaniern erbaute Theil besteht aus drei über einander gestellten Tempeln mit 22 harmonisch zusammenklingenden Glocken. Die Gesammthöhe des Thurmes beträgt 364 Fuß, und seine Spitze ziert eine kolossale Bildsäule des Glaubens, nach welcher der ganze Thurm La Giralda benannt wurde. Man ersteigt die Giralda auf einem inwendig führenden Wendelgange, dessen sanfte Hebung die Stufen entbehrlich macht. Man könnte da auch hinaufreiten oder selbst hinauffahren, wenn der Gang für einen Wagen breit genug wäre. Von oben hat man die Aussicht über eine unermeßliche, und zwar flache, aber doch keineswegs uninteressante Landschaft. Zu den Füßen des Beschauers dehnt sich Sevilla aus, mit seinen zahllosen, zum Theil im Schimmer vielfarbiger Glanzziegel prangenden Kirchen, Klöstern und Thürmen vom tobenden Volksgewühl durchfluthet, das wie das dumpfe Gemurmel eines fernen, durch Klippen und Felsen niederrauschenden Wasserfalles emporklingt. Rings um die

Häusermasse zieht sich ein Kranz von Gärten und Promenaden. Dazwischen drängt sich der majestätische Strom, windet sich in mächtigen Krümmungen durch die weite Ebene und bespült die Mauern zahlreicher Ortschaften, deren Namen manche geschichtliche Erinnerungen wecken. Im Norden bemerkt man Algaba mit seinem maurischen Kastell, wo zur Zeit der Belagerung Sevilla's manch romantischer Kampf mit Schwert und Lanze gekämpft wurde. Den nördlichen Horizont umsäumen die dunkelblauen Kuppen der Sierra Morena, und bis zu den ersten Wellenbergen derselben zieht sich längs des rechten Stromufers eine äußerst fruchtbare, mit Dörfern und Landhäusern übersäete Ebene hin, in welcher bei dem Dorfe Santiponce die zerstreuten Trümmer eines Amphitheaters von dem früheren Daseyn der alten römischen Stadt Italica zeugen. Am Fuße eines olivenbedeckten Höhenzuges, welcher diese Ebene im Westen begrenzt, liegt Castillego de la Cuesta, dessen Kirche die Gebeine von Ferdinand Cortez birgt, und nahe bei der Triana glänzen zwischen Palmen die Kuppeln des Karthäuserklosters von Nuestra Señora de las Cuevas, wo der Leichnam des Columbus (1506) beigesetzt wurde, mit der einfachen Grabschrift: „Dem Reiche von Kastilien und Leon — gab eine neue Welt Colon" (A castilla y a Leon nuevo mundo dio Colon); in neuerer Zeit wurde der Leichnam nach Cuba gebracht. Von Süden her blinken aus Saatfeldern und Orangenbüschen die Thürme von Coria, römisch Caura, im Alterthum ein Hauptstapelplatz des Handels, jetzt ein unbedeutender Flekken. Weiter aufwärts leuchtet das Schloß Gelves, wo Fernando de Herrera (c. 1600), der Sänger der Schlacht von Lepanto, seine „Eliodora" dichtete, und $1/2$ Stunde unterhalb von Sevilla spiegeln sich im Strom die weißen Häuserreihen des freundlichen Städtchens San Juan de Aznalfarache, einst eine der maurischen Vorvesten von Sevilla, jetzt ein Landaufenthalt der vornehmen Städter, die daselbst ihre Villen haben. Das linke Stromufer zeigt

mit den sich daran schließenden weiten Ebenen nur eine geringe Zahl von Ortschaften. Meist sind es bloß Cortijos oder große Stutereien, die vereinzelt zwischen den Piniengehölzen und den von Palmengestrüpp überzogenen Weiden hervorgucken. Ostwärts, zwischen dem römischen Carmona und dem durch sein vielthürmiges Kastell ausgezeichneten Städtchen Alcala de la Guadaira, zieht sich im Zickzack die weiße Linie der Caños de Carmona oder der von Julius Cäsar erbauten Wasserleitung, die aus 410 Bogen besteht und Sevilla noch heute mit Trinkwasser versorgt.

Neben der Giralda ist die schönste Reliquie maurischer Architektur der Alcazar, ein von hohen Festungsmauern eingeschlossener arabischer Königspalast, in welchem Prunkgemächer, prächtige Säulenhöfe, Terrassen, Gallerien und herrliche Gärten in labyrinthischer Folge mit einander abwechseln. Ein bedeutender Theil dieses Schlosses ist freilich durch Neuerungssucht entstellt oder durch die Zeit zerstört; allein es bleibt davon immer genug zur Bewunderung übrig. Durch ein elegantes Eingangsthor tritt man in den Haupthof, einen viereckigen, von einem zierlichen Säulengang umschlossenen Raum, der mit Marmorfontainen, Orangen- und Citronenbäumen geschmückt ist; den Säulengang tragen 52 Marmorsäulen. Daneben befindet sich der große Saal der Gesandten, eine hohe thurmähnliche Halle, überspannt von einer kunstvoll aus Holz zusammengefügten Kuppel, welche die Gestalt einer halben Orange hat. Noch zeigt man in den unterirdischen Geschossen des Palastes die bombenfest gewölbten Bäder der maurischen Könige, die sehr geräumig sind. Die weitläufigen, mit Fontainen und Bildsäulen versehenen Gärten sind recht hübsch, jedoch im steifen französischen Styl angelegt.

In der Nähe des Alcazar zieht die königliche Cigarrenfabrik die Blicke des Fremden auf sich. Es ist ein ungeheures Gebäude mit Wall und Graben, das einer

Citadelle gleicht. Im Innern ist Alles sehr zweckmäßig eingerichtet und sauber gehalten. Mehr als 1400 Mädchen und Frauen werden hier beschäftigt. Der Bau dieses Palastes hat nicht weniger als 2,775,000 Thaler gekostet. Das schönste Gebäude neuerer Baukunst in Form eines großen regelmäßigen Vierecks ist die Consulado oder die Lonja, ehemals die Börse der Stadt, gegenwärtig der Aufbewahrungsort für das Archiv von Indien, eine Sammlung aller Werke, Gesetze, Verordnungen ꝛc., die seit Entdeckung der neuen Welt in Bezug auf Amerika und die anderen überseeischen Besitzungen erschienen sind. Endlich führen wir noch die Plaza de Toros (Platz der Stierkämpfe) an. Dieser leider nur halb vollendete Circus, ganz aus Stein nach Art der antiken Amphitheater erbaut und nahe am Guadalquibir gelegen, ist der größte auf der ganzen Halbinsel, indem er 20,000 Menschen faßt.

Ueberreich ist Sevilla an Kunstschätzen. Aus den Tausenden der Gemälde, die sich in den Kirchen und öffentlichen oder Privat=Sammlungen finden, wollen wir nur ein paar kostbare Perlen des Meisters Murillo auszeichnen. In der Antoniuskapelle der Kathedrale stellt ein Bild den heiligen Antonius dar, wie er in himmlischer Entzückung die Arme ausbreitet, um das Jesuskind zu empfangen, das, von Engelchören umgeben, aus den Wolken zu ihm hinabsteigt. Stellung und Ausdruck des mit außerordentlicher Farbenpracht ausgestatteten Heiligen machen einen großen Eindruck. In dem Nationalmuseum (**Museo de Pinturas**) fällt vor allen in's Auge „die Himmelfahrt der Jungfrau", ein kolossales Gemälde, bestimmt, den Hochaltar einer Kirche zu schmücken. Die Jungfrau in weißem durchsichtigen Gewande, von einem blauen Shawl umschlungen, die Hände vor der Brust gefaltet, das Auge erdenwärts gesenkt, schwebt einsam, getragen von leuchtenden Wolken, gen Himmel. Das größte Meisterwerk Murillo's wird jedoch in der Kirche des Hospitals von San Jorge oder der Caridad aufbewahrt. Es

ist sein Moses oder das Fließen des Wassers, ein Riesenbild mit 28 Figuren in Lebensgröße. Moses hat so eben das Wasser aus dem dürren Fels hervorgerufen und blickt nun, den Zauberstab zwischen den emporgehobenen Händen haltend, dankend gen Himmel auf, von dem ein wunderbares Licht aus schwarzem Gewölk herabfällt. Zu seiner Rechten steht sein Bruder Aaron und betrachtet ihn voll Bewunderung. Neben ihm sprudelt das Wasser so hell und natürlich, daß man glaubt, es rauschen zu hören. Ringsum stürzen Menschen und Thiere herbei, um ihren Durst zu löschen. Von diesen ist jede einzelne Figur von ergreifender Wahrheit. So auf einem schönen weißen Pferde ein kleines Kind, das eben getrunken hat und zu seiner Mutter gewandt lächelnd nach dem Felsen deutet, während das Pferd erschöpft sein müdes Haupt über einige Personen hinweg nach dem Kessel voll Wasser streckt, den ein junges Mädchen über dem Kopf vorüberträgt. — In und um Sevilla hat man viele römische Bildhauerwerke aufgefunden. Zu den merkwürdigsten derselben gehören die beiden, auf der Alameda beinah im Mittelpunkt der Stadt aufgestellten Bildsäulen, von denen die eine den Herkules, die andere einen Imperator, angeblich Julius Cäsar, darstellt. Sie ruhen auf frei stehenden sehr alten Säulen, deren jede bei einer Höhe von etwa 40 Fuß aus einem einzigen Granitblock besteht. Herrliche antike Bildsäulen schmücken auch den Hof von dem sogenannten Hause des Pilatus, eines jetzt ziemlich verödeten Palastes, der von einem Marquis von Bibera nach dem aus Jerusalem mitgebrachten Grundriß der vermeintlichen Wohnung des Pilatus in einem höchst wunderlichen Styl erbaut wurde.

Die Straßen von Sevilla sind im Durchschnitt ansehnlich und freundlich. Die Häuser kann man am allerwenigsten „hohe Prachtgebäude" nennen, wie das in einem bekannten Liede geschieht. Sie sind im Allgemeinen von mittlerer Größe und haben durchweg einen blendend wei-

ßen Kalkanstrich, der ihnen einen festlichen Anstrich gibt, und dieser wird noch erhöht durch die Blumenfülle, die auf den zierlichen Balkons prangt. Die innere Einrichtung derselben ist fast römisch, und wirklich sollen die Gebäude der benachbarten Stadt Italica in früherer Zeit dabei zum Muster gedient haben. Alle Häuser besitzen nämlich eine kleine viereckige Vorhalle, die auf der einen Seite nach der Gasse hinausführt, auf der anderen Seite durch ein großes eisernes Gitterthor mit einem geräumigen, im Mittelpunkte der Gebäude befindlichen, viereckigen Hofe in Verbindung steht. Dieser Hof, der Patio, ist der Ausgangs- und Einigungspunkt für alle Treppen und Gänge des inneren Hauses. Auf die Verschönerung desselben wird die meiste Sorgfalt verwandt. Der Boden ist fast immer mit Marmor getäfelt. In seiner Mitte plätschert ein Springbrunnen, halb versteckt in einem Hain von Rosen und anderen Zierpflanzen, oder umschattet von Orangenbäumen, oder doch wenigstens mit Blumentöpfen umstellt; Gold- und Silberfischchen spielen in dem Becken des Brunnens. Rings umher oder doch auf der einen Seite des Patio entlang läuft eine Bogenhalle mit Marmorsäulen, die sich zuweilen auch im zweiten oder dritten Stockwerk wiederholt. Dahin öffnen sich alle Wohnungen im Erdgeschoß, die meist keine Fenster, sondern Glasthüren haben. Die Decke des Hofes bildet entweder ein dichtes Netz von lebendigem Weinlaub, oder es wird in den heißen Tagesstunden ein Sonnendach von Hanf oder geflochtenem Esparto darüber ausgespannt. Hinter Haus und Hof folgt oft noch ein Gärtchen oder ein zweiter Patio mit Gängen zum Lustwandeln. Im Sommer dient der erst genannte Raum als Empfangs-, Gesellschafts- und Familiensaal. Die schattigen Bogengänge desselben werden möblirt, neben seinem kühlen Springbrunnen wird der Tisch gedeckt, hier wird Mittagsruhe (Siesta) gehalten, des Tags über gearbeitet, am Abend auf der Guitarre gespielt und gesungen. Da der Patio

entweder ganz offen, oder nur durch eine Gitterthür verschlossen ist, so kann man von der Straße aus bequem sehen, was in jedem Hause vorgeht. In Gasthöfen und Kaffeehäusern herrscht dieselbe Einrichtung. Auf diese Weise wird Sevilla von einem Geiste der Oeffentlichkeit durchdrungen, wie kaum eine andere Stadt des südlichen Europa. Die Häuser sind übrigens in der Regel bloß von einer Familie bewohnt, da es zum guten Ton gehört, ein ganzes Haus zu seiner Verfügung zu seiner Verfügung zu haben*). Daher wird es bei der nach Verhältniß des Stadtumfangs sehr geringen Bevölkerung und bei der Menge der leer stehenden Häuser auch ärmeren Familien möglich, sich ein Haus zu miethen. Die niedrigeren Klassen drängen sich in den Vorstädten zusammen.

Die Sevillaner zehren jetzt von dem triefenden Fett der Vorzeit. Ihr Reichthum ist ein Erbstück der Väter und kann nur durch weisen Genuß erhalten werden. In diesem Bewußtseyn hüten sie sich vor aller kostspieligen Verschwendung. Eine Loge im Theater und ein paar schöne Pferde oder Maulthiere machen gewöhnlich den größten Luxus aus, den sich eine reiche Familie erlaubt. Die Dienerschaft erscheint ohne allen Prunk. Die Wagen sind durchweg einfach, und manche Karrossen gehören ihrer Form nach dem vorigen Jahrhundert an. Freilich darf man nicht vergessen, daß die geschmackvolleren im Auslande gebauten Wagen einer Steuer von 2—3000 Realen unterliegen. Man begnügt sich daher um so eher mit den Leistungen der einheimischen Wagenbauer. In anderen Stücken muß indeß die fremde Industrie doch

*) Dieselbe Sitte herrscht in Palma, der Hauptstadt von Mallorca (mit 35,000 Einw.), wo viele, aber zum Theil verarmte Adelige in Besitz weitläufiger Gebäude sind. Dennoch mag sich bei aller Konkurrenz von Fremden kein einziger dazu entschließen, Miethsleute in sein Haus zu nehmen, weil dies Anstoß geben würde.

aushelfen. So bezieht man die feinen Handschuhe und die kostbarsten Mantillen aus Paris. Eben daher kommen die Fächer, welche hier einen Theil des Damenanzugs ausmachen und dabei zugleich eine Art Schutz- und Trutzwaffe sind. Dagegen sind dem Südspanier kostbare Möbeln und reich verzierte Zimmer noch kein Bedürfniß. So hat mein nahe am Mittelpunkt der Stadt gelegener Gasthof ein sehr stattliches Ansehen und dem Patio fehlt keine Schönheit; aber mein ziemlich geräumiges Zimmer ist nur mit 4 schönen weißen Kalkwänden tapezirt, deren Dekoration in einem Spiegel von der Größe eines halben Briefbogens besteht. Ein mit grünem Fliegennetze überhängtes Feldbett, ein kleiner Tisch, ein Dutzend Binsenstühle und ein Fußteppich von Strohgeflecht und vor dem Fenster ein paar hochrothe Vorhänge — das ist die ganze Ausstattung meines bescheidenen Zimmers. Nichtsdestoweniger möchte ich dasselbe mit dem Prunkgemach manches Palastes nicht vertauschen. Wenn ich des Morgens früh beim Aufstehen mein Fenster öffne, so strömt mir von der Terrasse des Nachbarhauses der feinste süßeste Blumengeruch entgegen. Von dem Thurm der alterthümlichen Michaeliskirche gegenüber klappert mir, von seiner stelzfüßigen Brut umringt, der Storch seinen Morgengruß entgegen. Es währt nicht lange, so zieht eine ganz vortreffliche Militärmusik die Straße herauf, und die ganze weibliche Nachbarschaft eilt an die Fenster und auf die Balkons. Ich schlürfe indeß behaglich meinen Thee, denn der Kaffee ist überall in Spanien fast ungenießbar, während die Chokolade, die man sonst in jedem spanischen Bauernhause auf's Beste hat, hier ausnahmsweise nur mittelmäßig ist. Was das Essen betrifft, so kann ich über die viel gepriesene Nüchternheit der Spanier bemerken, daß dieselben sich des Morgens nicht etwa mit ein paar Eiern begnügen, sondern ganz gehörig Beefsteaks und Schinkenschnitte frühstücken, daß sie sich um 4 Uhr mit großer Gewissenhaftigkeit an der Wirthstafel einfinden

und daß sie unmittelbar vor dem Schlafengehen noch einen handfesten Nachtimbiß zu sich nehmen. Wein wird wenig getrunken. Wohnung und Tisch werden in meinem Gasthof mit einem Piaster täglich bezahlt.

Die versengende Hitze, die häufig die Balkongeländer und andere metallene Gegenstände von schwarzer Farbe so heiß macht, daß man sie nicht angreifen kann, ohne sich die Hände zu verbrennen, nöthigt die Bewohner, am Tage in den schattigen Höfen ihrer Häuser zu bleiben. Versinkt aber die Sonne, und ist es kühl geworden (jetzt im Juni gegen 9 Uhr), so füllen sich die Gassen mit Menschen an. Alles strömt auf die Spaziergänge und das Toben des lustigen, zu tausend Neckereien aufgelegten jungen Volkes, welches unter Guitarrenspiel jauchzend und singend die Straßen durchzieht, dauert bis in die tiefe Nacht. Der meiste Lärm herrscht immer in der Triana, dem Viertel der Handwerker, Schifferknechte, Fischer und Zigeuner, und kaum darf ein Fremder, zumal in französischer Tracht, es wagen, nach Sonnenuntergang durch die entlegeneren Gassen dieses Stadttheils zu gehen. Vor den Thüren der zahlreichen Weinschenken stehen dann ausgelassene Gruppen, die alle Vorübergehenden hänseln. Kommen ein paar Majos hinzu, so gibt es gewöhnlich einigen Zusammenstoß, der jedoch selten ernsthafte Folgen nach sich zieht. Unter M a j o s versteht man nämlich eine Art Stutzer aus den niederen Ständen, die sich in Niederandalusien und namentlich in Sevilla finden. Es sind dies junge unverheirathete Männer, die dem Kontrebandistenhandwerk obliegen, Söhne wohlhabender Bürger, die mit ihrem Gelde groß thun können und etwas darin suchen, den Caballero zu spielen, den Frauen den Hof zu machen und auf allerhand Abenteuer auszugehen. Sie kleiden sich gewöhnlich etwas phantastisch. Sie tragen kurze zierliche knappe Jäckchen von Sammet oder Seide, die prächtig gestickt und mit einer Art Epauletts aus Quasten und Franzen versehen sind. Aus den beiden offenen Taschen

dieser Jacke guckt der Zipfel eines gelbseidenen Schnupftuches hervor. Dazu nehme man eine weiße Piquéweste, eine feine seidene Schärpe und ein dergleichen vorn durch einen goldenen Ring gezogenes Halstuch, enge kurze blausammetne Beinkleider, gestickte Gamaschen-Schuhe mit großen Sporen und einen großen Schirmhut. So herausgeputzt, ergehen sich die Majos in den übertriebensten Prahlereien und stellen sich, als wollten sie Jedermann mit Haut und Haaren verschlingen. Treffen zwei von ihnen zusammen, die in der Erzählung ihrer meist erlogenen Abenteuer und Heldenthaten wetteifern, so bricht gewöhnlich bald Streit unter ihnen aus. Nun geht es an ein Schimpfen und Fluchen, bis sie sich endlich unter den drohendsten Geberden fordern. Das Volk bildet einen Kreis und feuert die erzürnten Majos noch mehr zum Kampf an. Die beiden Gegner legen darauf ihre Jacken ab, schlagen ihren Mantel um den linken Arm, um die Stöße zu pariren, und stellen sich auf 8—10 Schritt mit vorwärts gebeugtem Oberleib einander gegenüber, die Navaja (Dolch) in der rückwärts gezogenen rechten Hand. Sobald der Eine angreift, reißt der Andere aus und Beide umkreisen sich im schnellen Lauf, indem Einer dem Andern von hinten beizukommen sucht. Endlich fallen einige Stöße und man ritzt sich gegenseitig ein wenig die Haut, worauf es gut ist. Trifft ein Majo mit einem ihm unbekannten Gegner zusammen, so geht's nicht selten wie mit dem kreißenden Berg, der eine Maus gebiert. Der Majo flucht, tobt und geberdet sich, als wollte er seinen Gegner in Stücke zerreißen. Läßt sich dieser aber nicht einschüchtern, sondern tritt er ihm entschlossen und schweigend (bei dem Andalusier ein Zeichen größter Erbitterung) entgegen, so gibt der Majo bald kleinlaut nach, sucht durch einen Witz der Sache eine andere Wendung zu geben und behandelt zuletzt seinen Gegner als seinen Gevatter. Wie es Majos unter den Männern gibt, so auch Majas unter den Frauen, wie man Diejenigen nennt, welche ein männli-

ches Wesen affektiren. Sie kleiden sich mit der größten Sorgfalt möglichst elegant und phantastisch, wissen alle Volkstänze zu tanzen, die Guitarre zu spielen, alle Lieder und Romanzen zu singen, die Navaja zu handhaben, so wie Cigarren zu rauchen und bestreben sich, durch berechneten Blick und Bewegung die Augen der Männer auf sich zu ziehen. — Am besten lernt man die Majos im Theater des Guadalquibir, das der Triana angehört, kennen. Hier darf man nur in der Nationaltracht erscheinen, wenn man nicht Gefahr laufen will, hinausgeworfen zu werden. Es ist eins von den Schauspielhäusern des niedrigsten Ranges, wo es fürchterlich zugeht. Nicht nur, daß man den Hut aufbehält und beständig raucht und zecht: man spricht auch in's Stück hinein, sucht die Schauspieler aus ihrer Rolle zu bringen, trinkt ihnen zu, verhöhnt und schimpft sie mit lauter Stimme, kurz, man erlaubt sich die größten Ungezogenheiten, aber mit einer sehr ergötzlichen Harmlosigkeit. Dergleichen Volkstheater gibt es noch mehrere. Außerdem besitzt Sevilla noch zwei größere Schauspielhäuser für die höheren und mittleren Stände, nämlich das Haupttheater (**Teatro principal**) und la Campana. In dem letzteren werden die sogenannten „Saynetes" am besten gegeben. Diese ähneln dem französischen Vaudeville, haben jedoch nur einen Akt und sind weniger Lustspiele, als Sittengemälde mit Scenen aus dem Volksleben, indem der Dialekt der Provinz, wo sie spielen, gewöhnlich beibehalten wird.

Ein großartiges Etablissement, wo man besonders die Landbewohner sieht, ist die Plaza de la Encarnation, oder der Fleisch=, Fisch=, Gemüse= und Brodmarkt: ein ungeheures Viereck mit einer Menge Gallerien aus Stein. Doch muß man sich hier vor den nicht seltenen Taschendieben hüten, die im Entwenden von Taschentüchern außerordentlich gewandt sind. Ueberhaupt gibt es in Sevilla sehr durchtriebene Gauner, die es mit den abgefeimtesten Spitzbuben von Paris und London aufnehmen kön=

nen. Obgleich die Behörden sehr wachsam sind, so fallen doch auch jetzt noch oft genug Beraubungen in den entlegneren Stadttheilen vor. Deshalb ist es nicht rathsam, sich des Abends bei einer Verirrung nach dem Wege zu erkundigen, indem es leicht geschehen kann, daß man von einem Unbekannten, der sich als Führer anbietet, in einen Spitzbubenwinkel gebracht wird.

Ein bekanntes deutsches Lied beginnt mit den Worten: „Nach Sevilla möcht' ich ziehn", und in der That hat die Stadt etwas eigenthümlich Anmuthiges, was auf die Dauer fesseln könnte. Dazu tragen nicht wenig die vielen grünen Partien bei, von denen das Innere durchwachsen ist, die Mauern umgeben und die Ufer des Guadalquibir eingefaßt sind. Die eigentliche große Promenade erstreckt sich außerhalb der Mauern von dem Thore der Triana an längs des linken Stromufers. Ihr schönster Theil ist der Salon de Christina, ein kleiner Park, dessen Mittelpunkt ein großer, mit Marmorplatten gepflasterter und einer doppelten Reihe von Marmorbänken umsäumter, erhöheter Platz, zu dem 4 oder 5 Stufen hinaufführen und der von ausländischen Bäumen umschattet wird. Nahe beim Eingange dieses Parkes dicht am Fluß steht der Goldthurm (Torre del Oro), ein dicker 12eckiger Thurm, der noch von Julius Cäsar herrühren soll, obwohl er keineswegs im römischen Styl gebaut ist. Den Namen hat dieser uralte Thurm davon erhalten, daß er Peter dem Grausamen zur Schatzkammer gedient, oder daß ehedem die Silberflotten hier anlegten, um ihre Schätze auszuladen. An die Alameda schließt sich ein Lustwäldchen, die Delicias, wenigstens 1/2 Stunde weit flußabwärts. Hier kann man sich an dem mannigfaltigsten Wechsel der Naturscenen und des Menschenlebens ergötzen. Zu deinen Füßen strömt der Guadalquibir; auf dem jenseitigen hügeligen Ufer blicken schneeweiße Dörfer und Landhäuser aus den Gärten und Baumpflanzungen hervor; dann zeigt die Vorstadt Triana ih-

stattlichen Uferstraßen und die Kuppeln ihrer vielen Kirchen. Triana gegenüber liegt der Hafen mit 100 Segeln und dem buntesten Gewühle. Durch die Schattengänge aber sprengen schmucke Reiter auf feurigen Rossen; hin und wieder kommt auch ein altväterlicher Staatswagen, mit 5 oder auch mit 7 reich aufgeschirrten Maulthieren bespannt. Hier prangt ein Blumenfeld im Buschwerk, wie eine Perle in smaragdener Einfassung; dort sticht das saftige Grün eines Orangenhaines hell ab gegen die dunklere Färbung der Akazien und Platanen; weiterhin wuchert über dem weichen Pflaum des Grases Granatengebüsch mit purpurnen Blüthen. Geputzte Menschen erhöhen noch die Reize der Natur. Draußen pflegt sich die gute Gesellschaft nach Sonnenuntergang wohl auf der Terrasse der Christina, jedoch mit Leuten aller Stände untermischt, sehr zahlreich einzufinden. Inmitten der Stadt ist es vorzüglich der Herzogsplatz (**Plaza del Duque**), der des Abends von schönen Damen und eleganten Herren wimmelt. Akazien bilden ein über den ganzen Platz hinüberreichendes Laubgewölbe, das im Schimmer von hundert Laternen feenartig erglänzt. Im Mittelpunkt des Platzes sprudelt eine Fontaine. Längs der vier Seiten sind prächtig erleuchtete Zelte und Buden errichtet, wo man Eiswasser und andere kühlende Getränke reicht. Da lustwandelt sich's nun ganz behaglich tief in die Nacht hinein unter heiterem Gespräch und Scherz und Lachen. Denn hier zu Lande kann Jeder seinen fröhlichen Muth auf dem Markte zeigen, ohne damit anzustoßen. Die Abendversammlungen gewinnen einen eigenthümlichen Anstrich der Vertraulichkeit dadurch, daß die Damen im bloßen Kopfe erscheinen, denn die Mantilla fällt entweder ganz weg, oder sie wird nur über die Schulter geworfen. Eine Rose oder eine Nelke macht den ganzen Kopfputz der Damen aus, und dazu stimmt denn vortrefflich der zwischen beiden Geschlechtern herrschende zwanglose Ton und die Sitte, sich gegenseitig beim Vornamen anzureden. Frei-

lich mag's oft ein gefährlich Ding scheinen, den wegen ihrer Schönheit gepriesenen Sevillanerinnen in die Augen zu schauen. Diese Augen sind in der That groß, glänzend schwarz, voll Feuer, stolzen Sinn, Kühnheit und entschlossenes Wesen verrathend, — aber, es spiegelt sich darin keine Tiefe des Gemüthes, kein zartes weibliches Herz ab. Doch der Geschmack ist verschieden, und wir wollen den Spaniern die Bewunderung ihrer Schönen keineswegs verargen.

Die Sierra
in den peruanischen Anden.

(Von J. F. v. Tschudi.)

Zwischen der Cordillera und den Anden Peru's liegen auf einer Höhe von 12,000 Fuß ü. M. lang hingestreckt große, fast menschenleere Hochebenen, die Puna (d. i. unbewohnt) heißen. Sie ziehen sich durch ganz Peru von Nordwesten nach Südosten über mehr als 260 deutsche Meilen, setzen sich durch Bolivia fort und laufen allmählig in der nepaulinischen Republik nach Osten aus. In einigen Gegenden dehnt sich die Puna gleichmäßig von der Cordillera bis zu den Anden aus, in andern wird sie von zahlreichen engeren oder weiteren Thälern durchschnitten, die mehrere 1000 Fuß tiefer als die Hochebenen liegen und dadurch einen ganz eigenthümlichen Charakter annehmen. Diese Thäler werden im Besondern die Sierra, d. i. Säge (vielleicht wegen ihrer ausgezackten Ränder), genannt. Wenn der europäische Reisende an der Küste von Peru die Gluth des tropischen Himmels und die schauerliche Oede der Sandwüsten kennen gelernt hat, oder wenn er in der Cordillera und Puna unter der scheitelrechten Mittagssonne vor Frost fast erstarrte und sich überall von einer fremdartigen Natur umgeben sah: dann empfindet er beim Hinabsteigen in die Thäler der Sierra eine

unbeschreibliche Freude, indem er ein Klima und eine Pflanzenwelt findet, die heimathliche Erinnerungen wecken. In einer mittleren Höhe über dem Meere gelegen, wo durch die reine Atmosphäre der entnervende Einfluß der glühenden Tropensonne gebrochen ist, und durch zahlreiche Bergketten gegen die kalten Winde der Schneegebirge geschützt, vereinigt die Sierra alle Vorzüge eines milden Himmels. Es gibt hier nur zwei Jahreszeiten. Im Oktober beginnt der Winter oder die Regenzeit; aber die Regen dauern selten mehr als 2 oder 3 Tage hinter einander und die häufigen Gewitter wiederholen sich auch nicht täglich, wie in der Puna; sie werden wohl von Hagel, nie von Schnee begleitet. Im April tritt der Sommer ein und mit ihm eine fast ununterbrochene Reihe heiterer und warmer Tage. Die Nächte sind kälter als im Winter, die Mittagsstunden drückend heiß. Das regelmäßige und gemäßigte Klima begünstigt die Fruchtbarkeit des Bodens, dem der Fleiß der Einwohner einen reichlichen Ertrag abgewinnt. Außer dem Mais, einigen Knollengewächsen und der Quinoa *) baut man europäische Getreide- und Obstarten, so wie trefflich gedeihenden Luzernklee. Statt der auch hier fehlenden Wälder erblickt man an den Felsabhängen nur ungeheure Kaktusgewächse und wuchernde Agaven. Längs den Flüssen vereinigt sich eine 20—25 Fuß hohe Weide (Salix Humboldtii) zu kleinen Gruppen; hin und wieder bilden auch niedrige Queñua-Bäume ein unbedeutendes Gebüsch. Zahlreiche Städte, Dörfer und Weiler schmücken diese Thäler, die noch mehr an Bedeutung gewinnen würden, wenn sie eine leichtere gegenseitige Verbindung unterhalten könnten. Aber um je-

*) Chenopodium Quinoa, eine Art Melde, deren Blätter als Gemüse, wie Spinat, benutzt werden. Der mehlreiche Same wird von der ärmeren Volksklasse zu Brei, Chokolade und einer Art Branntwein (Chicha de Quinoa) verwandt. Die Pflanze wird 3—4 Fuß hoch mit vielen blutrothen Aesten; Blüthen grün oder roth.

des Thal thürmen sich Gebirge auf, über die sehr mühevolle und gefährliche Wege hinziehen. Bald führen sie an schroffen Bergwänden hinauf und senken sich dann wieder mit stillem Abfall in die Tiefe, bald winden sie sich durch enge, mit zerstreuten Felstrümmern besäete Schluchten, oder leiten über die öden Hochebenen.

Die Bewohner der Sierra (**Serranos**) sind größtentheils Indianer, besonders in den kleineren Dörfern. In den Städten und größeren Dörfern herrschen die Mestizen vor; Weiße gibt es wenig. Der Europäer oder weiße Kreole ist in der Regel Kaufmann; der reiche Mestize ein fauler Güterbesitzer, der arme ein Taugenichts; der Indianer Ackerbauer oder Tagelöhner. — Die Kaufleute reisen jährlich 2—3mal nach Lima, um dort ihre Ankäufe zu machen. Hauptgegenstände sind: gedruckte und weiße Baumwollenstoffe, Wollzeuche, Kleinwaaren (**Quincaillerie**), Leder, Seife, Wachs und Indigo. Von letzterem wird sehr viel viel verkauft, da die Indianer fast alle ihre Kleider blau färben; auch von Wachs wird behufs glänzendster Erleuchtung der Kirchen bei den fast täglich sich wiederholenden religiösen Feierlichkeiten eine große Menge verbraucht. Die Eingeborenen bringen besonders wollene Ponchos und Decken, ungesponnene gefärbte Wolle, hölzerne Steigbügel, Sattelzeug und Hufeisen zum Verkauf. Letztere Gegenstände werden vorzüglich von den Maulthiertreibern der Küste erhandelt. Den Huf der Thiere pflegt man hier nach den vorräthigen Hufeisen zuzuschneiden. In ungeheuren Massen wird nach der Sierra Branntwein von Ica ausgeführt, dem die Indianer an Sonn- und Festtagen leidenschaftlich zusprechen. Als Scheidemünze hat man in mehreren Gegenden, z. B. in der Provinz Jauja, Hühnereier, indem man 48—50 Stück auf einen Thaler rechnet. Da sieht man denn auf dem Marktplatze, wie die Indianer für ein paar Eier Branntwein oder Indigo oder Cigarren kaufen. Diese Eier werden von den Kaufleuten in Kistchen verpackt und nach Lima gesandt. — Die reiche-

ren Mestizen sind meistens Besitzer von Landgütern, deren Ertrag in den Bergwerken und größeren Städten abgesetzt wird. Da der Gewinn die Besitzer gewöhnlich ganz anständig nährt, so weihen sich diese einer fast unbegreiflichen Trägheit und ihren Vergnügungen. Den größten Theil des Tages stehen sie gruppenweis in ihre Mäntel gehüllt und unterhalten sich von den nichtssagendsten Dingen, oder sie versammeln sich zum Würfelspiel und den Hahnenkämpfen, die mit der größten Leidenschaft der Wetten betrieben werden. Den Hähnen werden immer scharfe Messer angebunden, und in jeder Stadt bilden sich 2 oft auch politisch verschieden gefärbte Parteien, die ihre Hähne gegen einander kämpfen lassen. — Mit dem Ackerbau beschäftigen sich ausschließlich die Indianer, die entweder ihre eigenen Felder haben, oder für kargen Lohn die der Mestizen bearbeiten. Im Februar kommen zuweilen heftige Nachtfröste, die dem Getreide sehr schaden und Mißernte und Hungersnoth veranlassen. Es werden daher in kalten hellen Februarnächten, die Frost befürchten lassen, Prozessionen durch alle Dörfer und Städte veranstaltet, um die Gnade des Himmels zu erflehen. Oft ertönen plötzlich um Mitternacht die Glocken und rufen die Bewohner zur Kirche, um sich zu solchen feierlichen Umzügen zu versammeln. Büßende, in Säcke gehüllt, durchziehen die Gassen und geißeln sich. Die Indianer schreien in ihrer Sprache Gebete, Gelübde und Verwünschungen zum Himmel auf, während ihre Kinder lautheulend umherlaufen, sich auf die Erde werfen und sich wie Verzweifelnde geberden. Stundenlang dauert der Tumult, der etwas ungemein Schauerliches hat, und erst mit dem grauenden Morgen zieht sich Jeder in seine Wohnung zurück. Die Zeit der Ernte wird immer mit geräuschvollen Vergnügungen gefeiert. Unter dem Klange von Trommeln, Geigen und Flöten wird das Getreide geschnitten; ungeheure Gefäße voll Chiche stehen zur freien Benutzung der Arbeiter da, die fortwährend betrunken sind und doch

mit den schwersten Lasten von Garben noch Tänze aufführen. Die reichliche Mahlzeit wird in mächtigen Kesseln auf dem Felde bereitet, und zum Essen setzen sich Alle in eine lange Reihe, je Einer zwischen die ausgespreizten Beine seines Hintermannes, was eine possierliche Scene abgibt, da die meisten nicht mehr im Stande sind, sich aufrecht zu erhalten, und sie daher bald seitwärts, bald nach hinten oder vorn umfallen und ihre Kürbisteller ausschütten. Der Weizen und die Gerste werden gleich auf den Aeckern in Haufen aufgeschichtet und durch Pferde, die man im Kreise darauf herumjagt, ausgedroschen. — Die Indianer in den größeren Dörfern und Städten beschäftigen sich oft mit Handwerken und erreichen darin einen hohen Grad von Vollkommenheit. Als Goldschmiede besonders verfertigen sie die geschmackvollsten und zierlichsten Arbeiten, wie man sie in den Hauptstädten Europa's nicht besser findet. Die Gefäße und Figuren aus Silberdraht (**filigranas**), welche die Cholos von Ayacucho verfertigen, sind von jeher in Spanien berühmt gewesen. Die Eisen- und Lederarbeiten der Indianer in Jauja werden in ganz Peru sehr geschätzt und gesucht. In Cuzco widmen sich viele der Oelmalerei zur Ausschmückung der Kirchen; sie liefern freilich keine Meisterwerke, aber man darf nicht vergessen, daß diese Künstler ihre Bilder ohne alle Anleitung und überdies mit sehr rohen Materialien malen. In Tarma und den Umgebungen weben die Indianer Stoffe von vorzüglicher Feinheit; es gibt Ponchos von Vicunawolle oder Zwirn, welche mit 100—120 Thalern bezahlt werden und die feinsten europäischen Gewebe übertreffen, obgleich die Vorrichtungen dazu äußerst roh sind.

In Bezug auf das gesellschaftliche Leben fehlt den Serranos allerdings die feine Geschliffenheit der Bewohner von Lima, welche sich gern über ihre bald unbeholfenen, bald allzu freien Manieren lustig machen; auch ist ihre Sprache hart, unrichtig und mit zahlreichen Quichua-

wörtern gemischt. Aber der Fremde fühlt sich doch bald bei ihnen wohl; denn er genießt einer äußerst wohlthuenden treuherzigen Gastfreundschaft und wird gleich einem Familiengliede betrachtet. Wo er auch nur anklopft, wird er freundlich willkommen geheißen, und Monate lang kann er unter einem gastlichen Dache verweilen. Nach kurzem Verweilen in einer Gebirgsstadt ist man schon mit einer großen Zahl der Einwohner bekannt, da es sich der Hauswirth zur Pflicht macht, den Gast seinen Freunden vorzustellen und ihn zu allen Gesellschaften und Vergnügungen mitzunehmen. Die Serranos sind sehr gesellig und veranstalten bei der geringsten Veranlassung Landpartien oder Abendgesellschaften mit Gesang und Tanz. Die Hauptrolle spielt dabei der Branntwein, dem die Damen nicht weniger fleißig zusprechen, als die Herren. Unermüdlich ist man im Anerbieten und Empfangen von Gesundheiten, und da gewöhnlich für eine Gesellschaft von 30 oder mehr Personen nur 3 — 4 Gläser vorhanden sind, so wandern diese ununterbrochen von Hand zu Hand und von Mund zu Mund. Bei der Menge von Branntwein, die in einem Abend getrunken wird, ist es nicht zu verwundern, wenn man am folgenden Morgen im Ballsaal betrunkene Tänzer oder Tänzerinnen auf dem Boden liegend findet. Dergleichen kommt selbst in den angesehensten Familien vor und gilt durchaus nicht für etwas Entehrendes, sondern liefert höchstens für ein paar Tage Stoff zu Neckereien. So viel thut Mangel an Bildung und Macht der Gewohnheit; denn im gewöhnlichen Leben ist der Serrano äußerst enthaltsam, und nur selten trifft man in den besseren Familien auf einen Trunkenbold. — Noch viel leidenschaftlicher, als die Weißen und Mestizen, lieben die Indianer die geistigen Getränke. Jedes ihrer sehr häufig wiederkehrenden Feste wird mit mehrtägigen wilden Trinkgelagen gefeiert, bei denen Branntwein und Chicha in Strömen fließt. In einigen Gegenden der Sierra bereiten die Indianer ihre Chicha auf

eigenthümliche Weise. Statt die durch Feuchtigkeit zum Keimen gebrachten und an der Sonne gedörrten Maiskörner (Jova) zwischen 2 Steinen zu zerstampfen, zermalmen sie dieselben mit den Zähnen. Männer und Weiber versammeln sich zu dem Ende im Kreise um die aufgeschichtete Jova; Jeder nimmt eine Hand voll davon in den Mund, kaut sie fein und spuckt den Brei in ein dazu bestimmtes Gefäß. Diese Masse wird mit Wasser aufgekocht, der Gährung überlassen und bildet dann die sehr beliebte Chicha mascada (gekaute Chicha), die jeder anderen Art vorgezogen wird und in der That auch besser schmeckt; ist man aber einmal Augenzeuge dieses ekelhaften Verfahrens gewesen, so kann man nicht ohne große Selbstüberwindung von dem dargebotenen Getränk kosten. Um die Chicha sehr stark und wohlschmeckend zu machen, wird sie in ein großes irdenes Gefäß gefüllt, ein mehrpfündiges Stück rohes Ochsenfleisch darein gelegt, dann mit Gyps luftdicht verschlossen und einige Fuß tief in die Erde vergraben. So läßt man sie mehrere Jahre stehn. Häufig vergräbt man ein solches Gefäß bei der Geburt eines Kindes und holt es erst bei der Verheirathung desselben wieder aus der Erde heraus. Das Getränk hat dann einen eigenthümlich angenehmen Geschmack, ist aber so stark, daß schon ein Glas voll berauscht.

Jedes Dorf hat seinen Schutzheiligen, dessen Tag immer mit großen Festlichkeiten begangen wird. Die Kosten für das Hochamt in der Kirche und die nöthigen Wachskerzen belaufen sich in größeren Dörfern auf 300 bis 400 Thaler, in den kleineren immer auf mehr als 100 Thaler. Die Vergnügungen dabei bestehen in Tänzen und Stiergefechten. Die Tänze sind noch eine Fortpflanzung der monatlichen Tänze (Raymi), nach denen die Inkas ihre Zeitrechnung führten. Die Tänzer sind ganz so gekleidet wie die alten Peruaner bei dergleichen Gelegenheiten, nämlich mit Federhelmen, Federponchos, Arm- und Fußspangen, Keulen, Holzschwertern, Köcher, Pfeil

und Bogen. Auch die Musik ist noch die der Vorfahren: eine Art Rohrflöte und eine Handtrommel, bestehend aus einem über einen einfachen Reif gespannten Felle. Unter dem unharmonischen Zusammentönen dieser beiden Instrumente und dem eintönigen Gesange von Quichua-Liedern werden anfangs jene feierlichen Tänze aufgeführt, mit denen die Inkas die Sonne verehrten, bald aber nehmen sie einen mehr heiteren Charakter an und verwandeln sich zuletzt in wilde Kriegstänze, die bei einer reichlichen Spende von Chicha häufig aus Scherz in Ernst verwandelt werden. Die Stiergefechte werden immer auf dem viereckig gebauten Hauptplatze abgehalten, der durch das Absperren der Straße mit Balken in eine Arena umgeschaffen wird. Diese barbarischen Schauspiele übertreffen noch die in Lima an Grausamkeit und Rohheit. Nachdem die Theilnehmer des Kampfes in der Wohnung ihres Capitan, wie der Anführer heißt, gehörig in Branntwein und Chicha geschwelgt, stellt sich dieser zur bestimmten Stunde in einer alten spanischen Generalsuniform auf einem lächerlich aufgeputzten Pferde an die Spitze seiner betrunkenen Schaar und reitet in die Arena. Hier ergötzt er mit seinen Gefährten die Zuschauer durch allerhand Reiterkünste, bis die Pferde vor Müdigkeit fast zusammenbrechen. Dann wird der Stier aus dem Verschluß gelassen. Einige reiten vor und necken ihn eine Zeit lang, bis der Capitan eine Lanze ergreift und das Signal zum Tödten gibt. Sogleich stürzen sich alle Indianer zu Fuß und zu Pferd auf das Schlachtopfer und durchbohren es mit unzähligen Stichen. Unter Musik wird der Sieg gefeiert und die Kämpfer eilen zum Chichatopf, um neuen Muth zu trinken. Da sich die Indianer ganz betrunken und daher auch furchtlos dem Stier entgegenstellen, so gibt es unzählige höchst komische, aber auch gräßliche Scenen. So sah ich, wie in Tarma ein Stier einem Indianer das Horn in den Leib rannte. Alle Zuschauer glaubten den Gespießten einem gewissen Tode geweiht, als dieser plötzlich anfing sehr behende die mit

Thalern behängte Decke vom Rücken des Thieres zu lösen und sie in der Luft schwenkte, während er immer noch auf dem Horne des wüthenden Stieres schwebte. Das Horn war ihm nämlich, ohne ihn zu verletzen, unter dem breiten Gürtel zwischen der Brust und den Kleidern hineingedrungen. Sobald ein Stier fällt, eilen die Cholos zu ihm und trinken das aus den Wunden strömende Blut, indem sie glauben, der nachfolgende Stier rieche es und wage nicht, sie anzugreifen, obgleich ihnen die Erfahrung das Gegentheil hinlänglich beweist. Jedes Stiergefecht in der Sierra kostet das Leben von Menschen und Pferden, und oft ist die Zahl der Opfer sehr bedeutend. In Jauja sah ich, wie an einem Tage 14 Indianer und 19 Pferde schwer verwundet und getödtet wurden. Doch so etwas macht bei den Eingeborenen keinen Eindruck, und lachend sehen sie zu, wenn der Stier einem Cholo den Bauch aufschlitzt und ihm mit der Spitze des Hornes beim Weglaufen die Gedärme aus dem Leibe reißt. Zum Schlusse der Stiergefechte fangen die trunkenen Indianer gewöhnlich an zu zanken und verwickeln sich dann bald in heftigen Kampf. Als ich der Feier der Santa Helena in Jauja beiwohnte, entspann sich unter den Indianern ein Streit, der sogleich einen ernstlichen Charakter annahm. Sie theilten sich in zwei Parteien, jede von ein paar 1000 Mann, stellten sich in Schlachtordnung auf und fingen das Gefecht mit der furchtbaren Steinschleuder an. Die Weiber trugen den Kämpfenden Steine zu, feuerten sie durch Geschrei und Chicha zum Streite an und schleppten die Gefallenen weg. Es war ein fürchterlicher Anblick, als diese wilden Horden bald handgemein wurden, sich mit Knüppeln und Messern niedermetzelten und fortwährend schauderhafte Drohungen ausstießen.

Auch andere religiöse Feierlichkeiten begehen die Indianer der Sierra auf eigenthümliche Weise. In der Mitternachtsmesse am Weihnachtsabend ahmen sie in der Kirche die verschiedensten Thierstimmen nach. Da hört man Vö-

gel singen, Hähne krähen, Esel schreien, Schafe blöken, so täuschend, als ob sich wirklich diese Thiere im Tempel vereinigt hätten, um ihre Freude kund zu thun. Nach dem Gottesdienst ziehen während der ganzen Nacht Weiber mit aufgelöstem Haar umher und tragen in der Hand eine Stange, an deren oberem Ende 4 — 5 Stäbchen mit flatternden Papierstreifchen befestigt sind; von den Tönen einer Harfe, Flöte und Geige begleitet, singen sie schöne Melodien und tanzen, indem sie mit ihrer Stange den Takt dazu schlagen. Am Weihnachtstage selbst erscheinen die sogenannten Negritos: Indianer mit rothen, reich mit Gold- und Silberfäden durchwirkten Hemden, weißen Hosen, einem Hut mit einer wallenden schwarzen Feder und einer abscheulichen Negerlarve. In der Hand trägt Jeder einen buntbemalten Flaschenkürbis, in welchem die trokkenen Kerne herumrollen, womit er den Takt zu den sehr melodischen Liedern schlägt. Je vier und vier führen die Tänze der Guinea-Neger auf, die sie in allen Stücken nachahmen. Drei Tage und 3 Nächte durchziehen sie die Straßen und erpressen sich überall Branntwein und Chicha. — Am Neujahrsmorgen kommen die Corbobados. In graues Wollenzeuch gehüllt, einen alten Vicuñahut auf dem Kopf, einen Pferdeschwanz im Nacken, eine langbärtige Fratzenlarve vor dem Gesicht und in Polterschuhen, reiten sie unter dem Schalle der wunderlichsten Musik auf langen Stecken herum, indem sie alles, was sich im Laufe des Jahres in den verschiedenen Häusern zugetragen, vor den Thüren derselben absingen, wobei ihnen besonders die ehelichen Streitigkeiten reichen Stoff geben. Dies Vergnügen dauert zwei Tage und endet mit Saufgelagen, häufig mit Todtschlag.

Um den an Götzendienst gewöhnten Indianern die christliche Religion faßlicher zu machen, suchten die ersten spanischen Mönche ihnen einzelne Scenen aus dem Leben Jesu in einer Art Schauspiel darzustellen. Diese religiösen Komödien haben sich in den meisten Dörfern der Sierra

noch erhalten. Am Palmsonntag wird eine von einem Fohlen begleitete Eselin, die ein Christusbild auf dem Rükken trägt, in großer Prozession auf dem Hauptplatz herumgeführt und mit Palmzweigen beworfen; die Indianer wetteifern, ihre Ponchos auf der Erde auszubreiten, damit das Thier darüber gehe. — Am Charfreitag wird des Nachmittags um 2 Uhr in einiger Entfernung vom Altar ein Christusbild mit drei großen silbernen Nägeln an das Kreuz geschlagen und ihm eine reiche silberne Krone auf's Haupt gesetzt; an jeder Seite steht ein Kreuz mit einem Missethäter. Des Abends um 8 wird die Ceremonie der Kreuzesabnahme durch vier in weiße Gewänder gehüllte Priester vollzogen. Dabei sieht man auf einem großen Gerüst die Jungfrau Maria in Trauerkleidern mit einem weißen Kopftuch. Ein Priester erläutert in einer langen Rede die Bedeutung der Scene und sobald der erste dumpfe Hammerschlag auf den Nagel der Christushand gehört wird, so ertönt durch die ganze Kirche der tausendfältige Angstruf: Erbarmen! Erbarmen! (misericordia! misericordia!) und ein schauerliches herzzerreißendes Klagegeschrei. Ein Priester überbringt den Nagel der Jungfrau Maria, und so wie er sich derselben nähert, geht sie ihm, durch einen Mechanismus bewegt, entgegen, empfängt den Nagel mit beiden Händen, legt ihn in eine silberne Schale, trocknet sich die Thränen und kehrt auf ihr Gerüst zurück. Dasselbe wiederholt sich, wenn ihr die übrigen Nägel und die Krone gebracht werden. Das ununterbrochene Schluchzen und Heulen der Anwesenden steigert sich zum durchdringendsten Schmerzensschrei besonders dann, wenn die vier Priester den Leichnam der Jungfrau übergeben, die wiederum heftig zu weinen anfängt. In diesem Augenblicke schließt der Geistliche seine Predigt, und das Christusbild wird in ein auf's Schönste mit Blumen geschmücktes Grab gelegt, welches mit der Jungfrau in Prozession durch alle Straßen getragen wird. Dieser nächtliche Umzug, von vielen tau-

send Wachskerzen umschimmert, und die herrlich erleuchteten wundervoll bekränzten Traggerüste gewähren einen überaus feierlichen Anblick. Während der Prozession errichten die Indianer der Kirchenthür gegenüber 12 Blumenbogen und legen zwischen je zwei einen Blumenteppich, auf dem mit unglaublicher Schnelligkeit die geschmackvollsten Figuren, Arabesken, Landschaften und Thiere in der schönsten Auswahl der Farben aus Blumen gebildet werden. Wenn die Prozession zurückkehrt, wird die Jungfrau unter diesen Blumenbogen hindurch getragen und in der Mitte abgesetzt. Dann singen Frauen einige leise Lieder mit Harfenbegleitung und kehren endlich mit dem Traggerüst in die Kirche zurück, wo sie das Grab während der Nacht bewachen. Am folgenden Morgen um 4 Uhr wird auf dem Platz vor der Kirche Judas erhängt. Es ist eine Figur in Lebensgröße aus Papier und mit Raketen und Schwärmern gefüllt. Sehr häufig stellt sie mit täuschender Aehnlichkeit irgend einen verhaßten Bewohner des Dorfes vor. Unter Freudengeschrei und Tänzen zünden die Cholos die Lunte an und ergötzen sich am Zerplatzen ihres Feindes.

Die Städte und Dörfer der Sierra sind ziemlich nach demselben Plan gebaut. In der Mitte befindet sich ein großer Platz, der auf drei Seiten von Häusern umgeben wird, unter denen immer das Regierungsgebäude und das Gefängniß ist; die vierte Seite nimmt die Kirche ein. Von diesem Platze streichen in gerader Richtung acht mehr oder weniger breite Straßen ab, die von anderen rechtwinkelig durchschnitten werden. Die meistentheils zweistöckigen Häuser sind geräumig aus Luftziegeln gebaut, mit Feuerziegeln gedeckt und von einem großen Hofe umgeben. Von den Kirchen haben nur einzelne in den größeren Städten ein angenehmes Aeußeres und eine reiche innere Ausschmückung. Die kleineren Indianerdörfer sind, wie überall, armselig und schmutzig, sind aber wegen des kalten Klimas weniger von Ungeziefer heimgesucht. — Die

Sierra ist bei Weitem der bevölkertste Theil von Peru. An beiden Ufern der Flüsse, welche die fruchtbaren Thäler durchfurchen, reihen sich Dörfer an Dörfer und bieten oft einen überraschend schönen Anblick dar. Auch beweist die Bebauung der Felder den Fortschritt der Kultur. Den Mittelpunkt für die Förderung der Geistes-Kultur und der Ausbreitung des Christenthums unter den Indianern bildete seit 1725 das Kloster von Acopa, in dem schönen Thale, welches sich zwischen Jauja und Huancayo 9 Leguas lang ausdehnt. In den Stürmen der Revolution mußten die Mönche fliehen (1820) und ihre äußerst werthvollen literarischen Schätze wurden zerstreut. In neuerer Zeit hat sich das Kloster mit neuen Bewohnern bevölkert; aber der friedliche Geist und der heilige Eifer, der die alten Mönche beseelte, ist nicht zurückgekehrt. Nur wenige der neuen Ankömmlinge haben den Muth gehabt, in die verlassenen Missionen vorzudringen; andere haben das Kloster unter mancherlei Vorwänden verlassen, und so steht dies Kollegium, einst die Bewunderung von ganz Südamerika, vielleicht bald wieder verlassen und verödet da.

Von der Sierra aus gelangt man auf 2 Wegen zur Ostabdachung der Anden. Der am wenigsten gangbare führt längs der wilden Flüsse, welche diese Gebirgskette durchbrechen, der andere über ihren Rücken. Kaum hat man diesen überschritten und ist nach Osten einige 100 Fuß tiefer hinabgestiegen, so eröffnet sich wiederum eine ganz verschiedene Natur; denn schon zeigt sich hier eine ziemlich reiche Vegetation, die mit jeder zurückgelegten Meile an Größe oder Fülle zunimmt. Der Weg geht über die scharfen Gebirgskämme (Cuchillas, d. i. Messer) der vielen ostwärts auslaufenden Seitenarme der Binnen-Cordillera und führt stufenweis in die dichten Urwälder hinab, die sich im Osten am Fuße der Anden ausdehnen. So lange er sich noch über die mit niedrigen Forsten bekränzten Gebirgsrücken hinzieht, ist er leicht gangbar; so

wie er sich aber in die Tiefe senkt, ist er mit den gefahrvollsten Mühseligkeiten verbunden. Fast überall hat man natürliche Gänge benutzt, durch welche der Pfad leitet, meistens von Wasser ausgehöhlte Schluchten oder Erdschlipfe. Wo die Natur den Menschen zur Herstellung einer Verbindung genöthigt hat, ist es nur auf eine äußerst unvollkommene Weise geschehen. Den sprechendsten Beweis dafür liefern die sogenannten Barbacoas oder Luftbrücken. Unterbricht nämlich den Weg ein schmaler Erdschlipf oder ein nicht zu umgehender Fels, so werden auf der einen Seite wagerecht in die Erde oder in die Felsritzen 3 — 3 ½ Fuß lange Pfähle eingerammelt, kreuzweis über diese einige starke Aeste gebunden und der Zwischenraum mit mattenartig geflochtenen Baumzweigen oder Rohren ausgefüllt. Auf das Ganze wird eine Schicht von Erde oder Moder geworfen, und die Brücke ist fertig. Nur selten wird unter dieser Barbacoa zur Hälfte ihrer Breite eine Mauer von großen Steinen aufgeführt. Bedenkt man, daß auf der einen Seite ein steiler Felsen oder ein fast senkrechter Bergabhang mit losem Gerölle ist, auf der andern aber ein tiefer Abgrund sich eröffnet, so wird man dem Reisenden leicht verzeihen, wenn er mit einem geheimen Schauder diese Brücke betritt, die, nur an einer Seite befestigt, größtentheils frei in der Luft schwebt, beim Betreten aber ächzt und schwankt. Oft sind die Barbacoas so sehr ausgetreten, daß die Maulthiere mit den Füßen durch die Erd- und Rohrschicht durchfallen, und indem sie sich anstrengen, dieselben zuzückzuziehen, über den Rand der kaum 3 Fuß breiten Brücke hinüberstürzen und in der Tiefe zerschmettern. Häufig folgt die durch die heftigen Bewegungen der zappelnden Thiere aus den Fugen zerrissene, schlecht befestigte Barbacoa nach. Die Indianer ahmen beim Bau dieser Brücken der großen Lehrerin Natur getreu nach. Denn die kleinen knorrigen tiefbeasteten Bäume dieser Berg-Region haften mit ihren Wurzeln kaum zur Hälfte in der Erde,

während sich die andere Hälfte über der Erde wegwindet, die Wurzeln oder Aeste eines Nachbarn ergreift und, sich innig mit ihm verbindend, eine schwebende Brücke bildet, die von üppig wuchernden Schlingpflanzen durchwoben und verstärkt zu einem undurchdringlichen Netze wird. Alle Bäume und Sträucher sind mit zahllosen Schmarozzern bedeckt. Ueberhaupt liegt hier in der Pflanzenwelt eine unermeßliche Fülle und Abwechselung, aber ohne aufstrebende Entwickelung. Nur wenige Fuß über den Boden erhaben, umfassen sich Bäume, Sträucher, Ranken, Gräser in buntem Gewirre, sich wärmend, schützend oder erdrückend. Die Kälte der Nacht scheint hinderlich einzuwirken auf die Höhenentwickelung der Pflanzen, zu der sie durch die große Bodenfeuchtigkeit und Tageshitze angewiesen werden.

Je tiefer man den Ostabhang hinuntersteigt, desto beschwerlicher wird der Weg. Lange Strecken führt er in schmalen Klüften, die während der Regenzeit von den Wassern ausgefressen werden. Ihr Grund ist durch Löcher zerrissen und naß, die Seitenwände so sehr genähert, daß stellenweis der Reiter seine Füße nicht an den Seiten des Thieres herunterhängen lassen kann, sondern sie längs dessen Hals nach vorn hin strecken und sogar die großen hölzernen Steigbügel losschnallen muß. Häufig bilden dicke Baumwurzeln über diesen engen Schluchten ein so dicht verwobenes Dach, daß der Reisende sich plötzlich in einem nur matt von spärlichen Lichtern erhellten natürlichen Tunnel sieht. Das Zusammentreffen von Lastthieren in diesen Hohlwegen gibt oft zu blutigen Auftritten Anlaß. Die Thiere der schwächern Partei müssen dann abgeladen und oft weit zurückgeführt werden. Ich stieß einst in einer solchen Schlucht auf einen schwerbeladenen Esel, der vom Gebirg herunterkam. Noch ehe ich Zeit hatte vom Pferde zu springen, drängte das störrische Thier mit aller Gewalt von oben herunter und warf mein Pferd rücklings bergab, so daß ich weit weg geschleudert wurde.

Ein andermal konnte ich dem nämlichen Schicksal nur durch das Todtschießen des entgegenkommenden Esels entgehen. Auf langen Strecken haben die Indianer treppenartig große Steine gelegt. Jede Stufe ist schmal und von der andern $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß entfernt. Da die Maulthiere nur 2 Füße auf eine Stufe setzen können, so müssen sie, während sie mit den Hinterfüßen auf der ersten sind, mit den vordern auf die dritte springen, um die hintern auf die zweite zu setzen. Bei diesem Manöver streckt sich das Thier lang aus, und der Reiter muß sich jedesmal ganz auf den Rücken legen, um nicht durch den heftigen Ruck kopfüber geworfen zu werden. Es ist eine wahre Tortur 5 — 6 Stunden ununterbrochen solche Treppen hinunter zu reiten, und man verläßt seinen Sitz zuletzt wie gerädert. Wollte man hinter dem Maulthier zu Fuß gehen, so müßte man darauf gefaßt seyn, daß jenes entweder Reißaus nimmt und in weiten Sprüngen mit Abwerfung des Gepäckes bergab jagt, oder es steht auch wegen seines störrischen Naturells ganz still und ist durch kein Mittel vorwärts zu bringen, bis der Reiter wieder im Sattel sitzt. — Nicht weniger unangenehm sind die steilen Abhänge mit lehmigem Grunde zu passiren, wo die Maulthiere nirgends sicher auftreten können und bei jedem Schritt ausgleiten. Sie wissen sich jedoch dadurch zu helfen, daß sie die Hinterfüße den vorderen näheren, den Hinterkörper senken und so halb stehend, halb mit dem Hintertheil aufsitzend pfeilschnell die glatte schiefe Ebene hinunterrutschen. Nicht immer aber glückt eine solche Rutschpartie, und es sind nicht selten Beispiele vorgekommen, daß Thier und Reiter dabei tödtlich verletzt wurden. — Endlich ist auch ein großes Hinderniß für den Reisenden in diesen engen zerklüfteten Wegen die Menge der vor Hunger und Müdigkeit umgekommenen Lastthiere, die den Pfad zuweilen ganz versperren. Oft muß man des Tags über 1 Dutzend solcher Kadaver hin-

wegreiten, vor denen die meisten Pferde oder Maulthiere zurückscheuen. Die Indianer räumen sie erst weg, nachdem sie von den Aasgeiern und Ameisen zu Skeletten gefressen wurden. — Zu alle dem kommt noch die Unwirthlichkeit der Gegend. Selten trifft der Reisende eine Quelle, noch seltener Futter für sein Thier oder Nahrung und Obdach für sich selbst, da die menschlichen Wohnungen sehr weit, oft 25—30 Stunden auseinander liegen. Man muß daher sein Nachtquartier in einer Höhle suchen oder sich aus Baumzweigen ein nothdürftiges Laubdach zum Schutz gegen den häufig strömenden Regen verfertigen. Dabei findet man mitten im Baumlabyrinth kein Stückchen brennbares Holz, um sich am Feuer zu erwärmen, weil alles schwer von Wasser durchzogen ist.

Auf dem beschriebenen beschwerlichen Wege gelangt man endlich in die Montaña. So heißen die Urwälder, die sich durch das ganze Land von Norden nach Süden längs des östlichen Fußes der Anden erstrecken. Diejenigen, welche frei von Gebüsch und Schlingpflanzen sind, heißen „**Montañas reales**“ (eigentliche Montañas) und machen den Eindruck eines uralten Eichenwaldes. — Die Entfernung vom Kamm der Anden bis hieher beträgt in einigen Gegenden 6 — 8 sehr lästige Tagereisen; in andern verläßt der Reisende frühmorgens die schneebedeckte Puna-Hütte und bei Sonnenuntergang kann er am bebauten Rande der jungfräulichen Wälder selbstgepflückte Ananas und Bananen genießen. In wenigen Stunden durchschreitet man da die entgegengesetztesten Klimata der Erde und verfolgt mit Vergnügen die fortschreitende Entwickelung der Pflanzenwelt von der Flechte, die sich mit 100 langen dürren Armen an der kahlen Felswand festklammert und von den kümmerlichen strohgelben Gräsern der einförmigen Hochebene bis zu den großblumigen Magnolien, den ungeheuer dicken tausendjährigen Bäumen und den himmelanstrebenden Riesenpalmen.

Das Delta des Mississippi.

(Von Ch. Lyell.)

Ehe ich das Thal des Mississippi verlasse, ergreife ich diese Gelegenheit zu einigen allgemeinen Bemerkungen über das jetzige Delta und die Alluvialebene des großen Flusses und über die Süßwasserbildungen an den Uferklippen (Bluffs) bei Port Hudson, Natchez, Vicksburg und Memphis, welche ich als die Denkmäler einer ältern Alluvialbildung von sehr hohem Alter betrachte, die indessen gebildet wurde, als die physikalische Geographie des Landes bereits eine große Aehnlichkeit mit der jetzt vorhandenen hatte, und als das Land und die Gewässer von denselben Arten von Land-, Fluß- und sonstigen Süßwassermollusken bewohnt war, welche jetzt in dieser Gegend leben, obgleich die Landsäugethiere fast durchaus verschieden waren.

Man kann das Delta des Mississippi bestimmen als den Theil der großen Alluvialbildung, welche unterhalb oder südlich von der Abzweigung des höchsten Arms liegt, der der Atchafalaya heißt. Oberhalb dieser Stelle, welche die Spitze des Deltas bildet, erhält der Mississippi Zufluß von seinen verschiedenen Nebenflüssen; unterhalb läßt er durch zahllose Arme oder Kanäle die Gewässer wieder ausfließen, welche er in's Meer führt. Das so begrenzte Delta hat einen Flächenraum von 14,000 Quadratmeilen und erhebt sich von wenigen Zoll bis zu 10 Fuß über den Spiegel des Meeres. Der größere Theil davon er-

streckt sich über die allgemeine Küstenlinie in den mexikanischen Meerbusen hinein. Die flache Ebene nach Norden, so weit wie Kap Girardeau in Missouri, oberhalb des Ausflusses des Ohio, hat denselben Charakter und begreift, nach Mr. Forshey, einen Flächenraum von ungefähr 16,000 Quadratmeilen und ist deshalb größer als das Delta. Es ist sehr wechselnd in Breite von Osten nach Westen, da es nahe an seinem nördlichen Ende oder an der Mündung des Ohio 50 Meilen, bei Memphis 30, an der Mündung des White-River 80 beträgt und sich abermals weiter südlich, wie in Grand Gulf, auf 33 Meilen zusammenzieht. Das Delta und die Alluvialebene erheben sich mit einem so allmähligen Ansteigen von dem Meere, daß sie an der Mündung des Ohio, eine Strecke von 1100 Meilen dem Flusse nach, nur eine Höhe von ungefähr 320 Fuß über dem Meerbusen von Mexiko haben.

Was zunächst die ganze Alluvialabdachung betrifft, sowohl oberhalb wie unterhalb der jetzigen Spitze des Deltas, so ergibt sich aus dem bereits Mitgetheilten, daß an den Ufern des Hauptflusses und seiner Nebenflüsse Sand und an den entfernteren Stellen feiner Schlamm abgelagert wird. Der größere Theil des ganzen Flächenraums indessen besteht aus Morästen, in denen sich ein üppiger Baumwuchs findet; dazwischen finden sich Seen, von denen die meisten verlassene Flußschlingen sind. Diese Seen werden langsam ausgefüllt, jeder Morast wird allmählig seichter, und zwar durch ein Material, das größtentheils von vegetabilischem Ursprunge und nicht mit erdigen Stoffen vermischt ist. Nur an ihren äußeren Rändern (ausgenommen nach einer plötzlichen Senkung, während eines Erdbebens wie das von 1811—12) bilden die Gewässer des Mississippi Niederschläge in einem großen Moraste oder See selbst, denn die Binsen, das Rohr und Gesträuch, durch welches die Gewässer erst gehen müssen, bewirken, daß dieselben langsam fließen und daß sie alles von ihnen in mechanischer Suspension gehaltene Material ablagern.

Lange ehe sie die inneren Theile eines Morastes oder Sees erreichen, sind sie vollständig filtrirt, obgleich immer noch stark von vegetabilischen Stoffen in einem Zustande der Zersetzung gefärbt.

Ueber einen großen Theil der vom Wasser bedeckten Flächenräume dieser großen Ebene wachsen überall Bäume in dem Wasser. In das tiefere Wasser, wo kein Wald wachsen kann, werden Baumstämme geflößt, und viele von diesen sinken allmählig zu Boden, der auch noch durch eine jährliche Ablagerung von Blättern und von Torfsubstanz aus zersetzten Pflanzen erhöht wird, die üppig um den Rand jedes Morastes wachsen. Daß die Beimischung von unorganischer Materie gering ist, haben die Beobachtungen von Dickeson und Brown gezeigt, die angeben, „daß, wenn die Wälder nach einer ungewöhnlich trocknen Jahreszeit brennen, Gruben in den Boden gebrannt werden, so weit das Feuer gehen kann, ohne in Berührung mit Wasser zu kommen, und daß kaum ein Rückstand von erdigen Bestandtheilen bleibt". Sie geben auch an, daß auf dem Grunde aller Cypressen-Marschen oder Moräste eine eigenthümliche Lage von zähem blauen Thon sich findet, der das Fundament oder den Boden bildet, auf welchem sich die vegetabilische Materie anhäuft. Wir können deshalb schließen, daß, da die Wurzeln der Cypresse tief in den Boden dringen und sich weit und breit in horizontaler Richtung ausdehnen, wobei die Wurzeln der Bäume sich mit einander verflechten, solche Wurzeln führende Schichten von thonigem Lehm sehr analog den sogenannten Feuerthonen seyn müssen, die sich unter fast jedem Kohlenflötz in der alten Steinkohlenformation finden, wie dies den Geologen wohl bekannt ist.

Es lassen sich noch andere Analogien zwischen den organischen und unorganischen Ablagerungen, die sich jetzt in der Thalebene und in dem Delta des Mississippi bilden, und den Bildungen in der alten Kohlenformation nachweisen. Wenn sich z. B. plötzlich Senkungen bilden,

wie in dem früher beschriebenen „gesunkenen Lande", und gewisse bewaldete Flächenräume unter das Niveau des Wassers kommen, so werden die unteren Theile der aufrechten Bäume von Sand und Schlamm umhüllt, die oberen Theile werden zersetzt, wie dies in dem berühmten fossilen Walde von Dixon-fold in Lancashire Statt gefunden haben muß, der der alten Steinkohlenformation angehört. In der jetzigen Alluvialebene wird ebenfalls oft Flußsand abgesetzt, da der Mississippi seinen Lauf über Flächen nimmt, auf welchen bloße vegetabilische Materie früher in Hunderten oder Tausenden von Jahren sich angehäuft hatte, gerade wie wir bisweilen Sandstein unmittelbar auf den alten Kohlenflötzen finden; und wenn eine lange Reihe von Senkungen Statt hat, so kann die Mächtigkeit der Schichten, die sich alle in seichtem Wasser oder in Morästen gebildet haben, unendlich groß seyn. Wäre außerdem das hüglige Land fern, so wird man eben so wenig Gerölle in dem jugendlichen, auf den begrabenen Bäumen und den Schichten von vegetabilischer Materie abgesetzten Sande finden, wie in den mit der Kohle aus alter Zeit zusammen vorkommenden Sandsteinen. Auch die Phänomene des Erdbebens von Neu-Madrid können zur Erklärung des großen geographischen Flächenraums beitragen, über welchem im Laufe der Zeit mächtige Fluß- und Süßwasserablagerungen mit Schichten vegetabilischen Ursprungs sich erstrecken, ohne ein Einbrechen des Meeres anzunehmen. Denn die Binnentheile eines hydrographischen Bassins können sich unendlich in Länge und Breite vermehren, während die Theile nach dem Meere zu unverändert bleiben, wie das Delta um Neu-Orleans und die Niederungen an dem Meerbusen von Mexiko ihr Niveau behielten, während Theile von Missouri und Tennessee sich senkten.

Wenn man den dauernden geographischen Umwälzungen Rechnung trägt, welche aus einer Reihe solcher Erdbeben, wie das in der Gegend von Neu-Madrid im

Jahre 1811—12, hervorgehen, so wird man nicht die Theorie derer annehmen, die von der „Epoche der jetzigen Kontinente" reden. Wenn sie von Deltas sprechen, so nehmen sie gewöhnlich an, daß die jetzige Masse der Alluvialbildungen, die in das Meer an den Mündungen großer Flüsse abgelagert wurde, in allen großen Flußgebieten der Welt in einer und derselben bestimmten Epoche abgelagert zu werden anfing, nämlich als die Bildung der jetzigen Kontinente vollendet war; als wenn das gegenseitige Niveau von Land und Meer während dieser Zeit stationär geblieben oder so unbeträchtlich verändert worden wäre, daß der Einfluß auf die physikalische Geographie jeder Gegend unbedeutend wäre im Vergleich zu den Veränderungen durch Flüsse bei der Verwandlung des Meeres in Land. Aber Alles, was wir bereits von den Deltas des Po, des Indus, des Ganges und anderer Flüsse wisen, führt zu einem sehr verschiedenen Schluß. In Kalkutta wurde ein artesischer Brunnen bis zu einer Tiefe von 487 Fuß erbohrt; der größere Theil des Bohrloches war unter dem Meeresspiegel, und doch waren alle durchbohrten Schichten Süßwasserursprungs, ohne irgend eine Beimischung von Meeresresten. In verschiedenen Tiefen, selbst 380 Fuß tief, wurden Muscheln des süßen Wassers und eine Schicht verwesten Holzes mit vegetabilischer Erde gefunden, welche Bäume getragen zu haben scheint. Diese Bildungen lassen sich leicht durch die Annahme erklären, daß ein allmähliges Sinken des Bodens durch ganze Zeitalter Statt hatte, während derselbe beständig durch neue Flußniederschläge erhoben und dadurch der Einbruch des Meeres verhindert wurde.

Neue Beobachtungen von Morlot und Anderen haben gezeigt, daß seit der Zeit der Römer ein allgemeines Sinken der Küste an dem obern Theile des adriatischen Meeres Statt hatte, und zwar bis 5 Fuß, wodurch nicht verhindert wurde, daß das Delta des Po und anderer Flüsse in's Meer vorrückte, obgleich allerdings der Grad ihres Vor=

rückens dadurch sich verminderte. Von den viel stärkeren Hebungs- und Senkungsbewegungen in dem Delta des Indus, besonders denen vom Jahre 1819, habe ich anderwärts gesprochen. Es ist damit ganz in Uebereinstimmung, daß man in der Nachbarschaft von Neu-Orleans alte Morastbildungen mit den Wurzeln und Stümpfen aufrechter Bäume und ohne Meeresreste weit unter dem Spiegel des Meeres findet, wenn man den mir im Jahre 1846 gegebenen Nachweisungen Vertrauen schenken kann.

Da ich es unmöglich fand, das Alter des Deltas aus der beobachteten Schnelligkeit des Vorrückens des Landes in den mexikanischen Meerbusen in jedem Jahrhundert zu berechnen, so bemühte ich mich, durch eine verschiedene Methode das Minimum der Zeit zu finden, die nöthig ist, von den höheren Theilen des Landes die große Menge von erdigen Massen herabzubringen, welche jetzt innerhalb des Deltas abgelagert sind. Dr. Riddell theilte mir in Neu-Orleans das Resultat von einer Reihe von Versuchen mit, die er gemacht hatte, um die Menge von Sediment in den Wassern des Mississippi auszumitteln. Er schloß, daß die mittlere jährliche Menge von festen Stoffen sich zum Wasser im Gewicht wie 1 : 1245, oder an Volumen wie 1 : 3000 verhielt. Seit jener Zeit hat er eine andere Reihe von Versuchen gemacht, und seine Tabellen zeigen, daß die Menge von Schlamm regelmäßig mit der zunehmenden Höhe und Schnelligkeit des Stromes wächst. Im Ganzen geben seine bis zum Jahre 1849 fortgesetzten Versuche, wenn man die Zeit des Hochwassers mit der des klarsten Wassers vergleicht, eine mittlere jährliche Menge von festen Stoffen, die etwas geringer ist als seine erste Schätzung, aber nicht wesentlich davon abweicht. Aus diesen Beobachtungen und denen von Dr. Carpenter und Mr. Forshey über die mittlere Breite, Tiefe und Geschwindigkeit des Mississippi wurde die mittlere jährliche Wassermenge und der mittlere Niederschlag abgeleitet. Ich nahm dann 528 Fuß oder eine Zehntelmeile

als die wahrscheinliche Dicke der Schlamm= und Sand=ablagerung in dem Delta an, wobei ich meine Berech=nung hauptsächlich auf die Tiefe des mexikanischen Golfs zwischen der Südspitze von Florida und Balize, welche sich im Durchschnitt auf 100 Faden beläuft, zum Theil aber noch auf einige 600 Fuß tiefe Bohrversuche in dem Delta beim See Pontchartrain nördlich von Neu=Orleans gründete, bei welchem das Ende der Alluvialmasse nicht erreicht worden seyn soll. Da der Flächenraum des Del=tas ungefähr 13,600 Meilen und die Menge der jährlich vom Fluß herabgebrachten festen Stoffe 3,702,758,400 Kubikfuß beträgt, so waren 67,000 Jahre zur Bildung des Ganzen nöthig; und wenn die Alluvialmasse der obern Ebene 264 Fuß oder halb so viel wie die des Deltas ist, so kommen dazu noch 33,500 weitere Jahre, selbst wenn ihr Areal nur so groß wie das des Deltas angenommen wird, während es doch in der That größer ist.

Ich habe seit dieser Zeit noch andere Thatsachen er=halten und halte es nicht für unwahrscheinlich, daß die Wassermenge in dieser Angabe zu gering genommen ist, und wenn dieses der Fall ist, so muß eine größere Menge von Sediment in einer gegebenen Zeit aus dem Innern gebracht worden seyn, und folglich muß ein Abzug in der darauf gegründeten Zahl von Jahrhunderten gemacht wer=den. Wenn aber auf der anderen Seite durch genauere Versuche und Berechnungen nachgewiesen werden könnte, daß die Wassermenge in der obigen Berechnung sehr man=gelhaft ist, z. B. bloß ein Dritttheil weniger als die wahre Menge, so glaube ich nicht, daß die Länge der Zeit über=trieben wurde, seit welcher die Flüsse zuerst ihre erdigen Bestandtheile nach den Alluvialebenen von Louisiana führ=ten. Das Delta ist indessen ein bloßer Bruchtheil von einer größeren Schlammmasse, deren feinere Theilchen sich niemals nahe an den Mündungen des Mississippi nieder=schlagen, sondern weit aus in den Golf geführt und dort zerstreut werden.

Die Beschreibung, die ich von der großen Entfernung gegeben habe, bis zu welcher die gelben und leichteren Süßwasserströmungen sich aus den verschiedenen Mündungen in der Zeit der Ueberschwemmung in den Fluß erstrecken; mehr noch die Zerstörung der Ufer und der Sand- und Schlammbänke durch die Fluth, wenn der Fluß niedrig ist; die Stärke der Meeresströmung, die 10 Meilen in der Stunde beträgt; ferner die Erzählungen von Ankern und schwerem Ballast, die durch die Brandung hoch und trocken auf die veränderlichen Untiefen nahe an dem Ende des Deltas geworfen wurden, lassen mich im Zweifel, ob nicht der größere Theil des unfühlbaren Pulvers, welches die Masse der festen Stoffe bildet, die der Mississippi in's Meer führt, nicht ganz verloren geht, so weit es den Fortschritt des Deltas betrifft. Dieses Sediment ist so unfühlbar und sinkt so langsam zu Boden, daß ein Glas Wasser aus dem Mississippi bewegungslos drei Wochen lang stehen kann, und doch noch nicht alle erdigen Stoffe den Boden erreicht haben. Wenn so kleine Theilchen durch den Strom fortgeführt werden, der einen großen Theil des Jahres hindurch von Westen nach Osten quer über die Mündung des Flusses in den Golfstrom und weiter in das atlantische Meer setzt, so können sie leicht bis zur Bank von Neufundland kommen, ehe sie zu Boden sinken; und manche von ihnen, die aus den Wassern des obern Missouri im 49. Grad nördlicher Breite gekommen sind, können, nachdem sie südlich in den Golf und dann nördlich bis zur großen Bank gewandert sind, keinen Ruheplatz gefunden haben, ehe sie eine Entfernung zurückgelegt haben, die so weit ist, wie von dem Pol nach dem Aequator, und ehe sie bis zu demselben Breitegrade zurückgekehrt sind, von dem sie ausgingen. Wäre nicht die eigenthümliche Art, in welcher der Mississippi lange Sandbänke bildet, welche sich häufig mit einem Theile der Küste vereinigen, so daß das Meer abgedämmt wird und Lagunen bildet, so würde die Ablage-

rung des Sediments in dem Delta weit weniger beträchtlich seyn. Ist eine Lagune, wie der See Pontchartrain, einmal gebildet, so wird dieselbe ein Aufnahmsbehälter für den feinsten Schlamm, den der große Fluß während Ueberschwemmungen in sie führt, und der so von dem Golf durch Sandbänke abgeschiedene Raum ist vor der Wirkung der Brandung und Meeresströmungen geschützt.

Als ich mich erkundigte, welches die Tiefe des Flußschlamms in den nächsten Umgebungen von Neu-Orleans wäre, so hörte ich, daß bei der Erbauung einer Eisenbahn beim See Pontchartrain Pfähle 60 Fuß tief in den weichen Schlamm eingetrieben worden, und als dort bis zu einer Tiefe von 600 Fuß gebohrt wurde, fand man Schichten von Gnathodon, aber keine Meeresmuscheln.

Die Tiefe des Alluviums kann in verschiedenen Theilen der großen geneigten Ebene wechseln; denn gewisse Areale, wie z. B. die des „gesunkenen Landes" westlich von Neu-Madrid, können sich wiederholt gesenkt haben und können immer wieder bis zu demselben oberflächlichen Niveau durch die Ablagerung von Flußschlamm oder das Wachsthum vegetabilischer Stoffe gebracht worden seyn.

Das Alter der Stümpfe und aufrechten Stämme der Cypresse mit abfallenden Blättern, lebenden sowohl wie begrabenen, in ihrer natürlichen Stellung an Orten, nahe dem gegenwärtigen Ende des Deltas, müßten sorgfältig untersucht werden, da sie ein Zeugniß für das Minimum von Zeit abgeben könnten, welche für das Vorrücken des Landes in das Merr erlaubt werden kann. Einzelne Stämme in Louisiana sollen 800—2000 Jahresringe enthalten, und Dr. M. W. Dickeson und Mr. A. Brown geben an, daß die Cypressensümpfe oder Becken, welche sich langsam ausfüllen, endlich von anderen Bäumen bedeckt werden; aber ehe dieses Statt findet, erstrecken sich die begrabenen Cypressenstümpfe oft durch eine 25 Fuß mächtige Ablagerung von vegetabilischen und anderen Sedimentärstoffen. Durchschnitte solcher ausgefüllten Cypres-

senbecken, die durch die Veränderungen in dem Laufe des Flusses entblößt worden sind, zeigen ungestörte vollständige und aufrechte Stümpfe in einer Reihe von jeder Höhe in Bezug auf ihre wechselseitige Lage, die sich von der Hochwassergrenze bis wenigstens 25 Fuß darunter erstrecken, woraus sich das Maß für eine Zeitlänge ergibt, in der nicht weniger als 10 ausgewachsene Cypressenwälder auf einander gefolgt sind, deren Alter im Mittel nicht weniger als 400 Jahre gewesen seyn kann, woraus sich nicht weniger als 4000 Jahre ergeben, seitdem der erste Cypressenbaum in dem Becken wuchs. Es gibt auch Beispiele, wo gefallene Stämme von ungeheurer Dicke in dem Thone eingelagert gefunden werden, über welchen unmittelbar aufrechte Baumstämme folgen, die nicht weniger als 800 Jahresringe zählen.

Michaud in seinem berühmten Werke über die Waldbäume von Nordamerika erwähnt, daß man in Florida und im südlichen Louisiana Stämme der hinfälligen Cypresse (**Taxodium distichum**) findet, welche 40 Fuß im Umkreise über der größern Basis messen, welche letztere 3- oder 4mal so groß ist; aber solche Individuen verschwinden gegen den gigantischen Stamm bei Santa Maria del Tule in der Provinz von Oaxaca in Mexiko, welcher zuerst von Exter erwähnt wurde, und der im Umkreis 117 französische Fuß mißt. Zuccarini hat kürzlich die Zweifel von De Candolle hinsichtlich dieser Messung entfernt, welche oberhalb der dickern Basis genommen wurde; denn diese war nicht weniger als 200 Fuß im Umfange. In diesem Stamme würden 5352 Jahresringe seyn, wenn eine Linie jährlich als mittleres Wachsthum genommen würde, da der Absatz von Holz immer viel kleiner in Bäumen von hohem Alter wird; aber Zuccarini hält es in seiner Schätzung für rathsamer, 1,6 Linie als Mittel anzunehmen, welches selbst dann ein Alter von 3512 Jahren für diesen einzigen Baum geben würde.

Die große Zahl halbmondförmiger Seen westlich vom

Mississippi, die früher Biegungen in seinem alten Bette bildeten, sind ebenfalls Denkmäler des Alters der großen Ebene, die der Fluß durchwandert hat. Der Geograph Darby beobachtete, daß sich in den steilen Ufern des Atchafalaya Abwechslungen des blaulichen Thons des Mississippi und der rothen ockerfarbigen Erde finden, die dem Red-River eigenthümlich ist, woraus hervorgeht, daß die Wasser dieser beiden Ströme einst abwechselnd beträchtliche Landstrecken unterhalb ihres gegenwärtigen Vereinigungspunktes einnahmen. Seit ihrer Vereinigung, einem Ereigniß, dessen Datum unbekannt ist, haben sich die Wasser des Red-River und des Mississippi durchaus vermischt, ehe eine Ablagerung ihres Schlamms in dem niedern Lande Statt findet. Es ist deshalb klar, daß, wenn wir durch geologische Beobachtungen, wie die von Darby, die älteren von den neueren Theilen, selbst der neuen Alluvialebene unterscheiden können, so können wir für unsere auf die Jahresringe begrabener Bäume gegründeten chronologischen Berechnungen weitere Hülfe erlangen; denn wir können in diesem Falle die von den in den jugendlichen Theilen des Deltas begrabenen Stümpfen abgeleitete Zahl von Jahren zu denen rechnen, die die Struktur der Bäume ergibt, die im Schlamme aus einer frühern Zeit eingeschlossen sind.

Wenn wir das Alter und den Ursprung der jugendlichen Ablagerungen des Mississippi und seiner Seitenflüsse betrachtet haben, so müssen wir immer noch unsere Gedanken weiter zurück in die Zeit der Süßwasserschichten führen, welche man in den Bluffs sieht, die das große Thal begrenzen. Diese haben an ihrem südlichen Ende offenbar eine alte Küstenlinie gebildet, jenseits welcher das neue Delta sich allmählig ansetzte. Am Fuße der Bluffs finden sich eocäne Schichten. Der obere Theil des Bluffs ist aus Muschellehm oder Löß von Süßwasserursprung gebildet.

In Memphis, Port Hudson und an vielen anderen Orten bildet Lehm von demselben Alter, der sich von 50 bis zu 200 Fuß über dem Spiegel des Meeres erhebt,

die ganzen Bluffs, und bildet ein Tafelland. Aehnliche Ablagerungen finden sich auch in Louisiana an der Westseite des großen Thals, aber sie sind, wie ich höre, nicht entblößt, so daß sie keinen steilen Bluff bilden. Auch sie ruhen auf eocänen Schichten.

Aus den Arten von Muscheln, die in dem Lehm in Natchez und an anderen Lokalitäten enthalten sind, so wie aus den Ueberresten von Landthieren, die zugleich damit vorkommen, und aus den begrabenen Bäumen von Port Hudson haben wir geschlossen, daß diese Ablagerungen die Reste einer alten Alluvialebene sind, von einem viel höheren Alter, wie die, durch welche der Mississippi jetzt fließt, und welche von Land- und Süßwassermollusken bewohnt war, welche mit den jetzt vorhandenen übereinstimmen, und von Säugethieren, die jetzt größtentheils erloschen sind.

In meinen früheren „Reisen in Nordamerika" habe ich einige alte Terrassen von Grus, Sand und Lehm beschrieben, die überall in dem Thale des Ohio vorkommen, und habe einen Durchschnitt von ihnen gegeben, wie man sie in Cincinnati sieht. Ich deutete an, daß die eingeschlossenen fossilen Muscheln die Ablagerung als eine Flußablagerung und als neueren Ursprungs charakterisiren, und erläuterte, daß ihre jetzige Lage nur durch die Annahme einer allmähligen Senkung des Landes nach der ursprünglichen Aushöhlung des Thales erklärt werden könne, während welcher Periode der Kies und Sand abgelagert wurde, und einer darauf folgenden spätern Erhebung desselben Thales, wo der Fluß tiefe Kanäle in die Süßwasserschichten einschnitt. Gewisse Marschbildungen, die man in den Thälern kleiner Zuflüsse des Ohio bemerkt, wie die des Big Bone Lick in Kentucky und Mill Creek bei Cincinnati, haben eine geologische Berühmtheit erlangt in Folge der großen Zahl von Skeletten erloschener Säugethiere, wie Megalonix, Mastodon, Elephant und anderer, welche in alten Morästen gelebt zu haben und in denselben umgekommen zu seyn scheinen, ehe das Land anfing zu

sinken; denn die große Masse des Lehms und des Kieses, welche die Terrassen bildet, liegt auf der schwarzen Moorerde, welche die Knochen enthält. Indessen findet man bisweilen Zähne und Knochen von ähnlichen erloschenen Säugethieren, namentlich des Mastodon, in dem oberen Kies und Lehm, so daß dieselben Säugethiere fortfuhren, die Thäler zu bewohnen, während die erste Aenderung des Niveaus oder die Senkung vor sich ging. Indem wir einfach die auf den Ohio angewendete Theorie auf das Thal des Mississippi ausdehnen, können wir in Bezug auf die Bluffs in Port Hudson die geologischen Erscheinungen erklären, die man in dem größeren und südlicheren Areal wahrnimmt.

Man weiß seit Langem, daß in Norwegen und Schweden seit vielen Jahrhunderten eine allmählige Erhebung des Landes über das Meer vor sich geht, wodurch ein scheinbares Sinken des Wassers in dem benachbarten Ocean hervorgebracht wurde. Die Größe der Erhebung wächst, wenn wir von Gothenburg nach dem Nordkap gehen, und wir wissen nicht, wie viel weiter nach Norden oder nach Süden die Bewegung unter Wasser sich fortsetzen mag. Die Erhebung des Landes, die am Nordkap mehr als 5 Fuß in 100 Jahren beträgt, vermindert sich allmählig bis auf wenige Zoll in einem Jahrhundert in der Nachbarschaft von Stockholm, und südlich von dieser Stadt hört die Bewegung auf und scheint in Scania, dem südlichsten Theile von Schweden, einer leichten Bewegung in einer entgegengesetzten Richtung oder einer Senkung Platz zu machen.

Wir wissen auch, daß ein Theil der Westküste von Grönland, die sich ungefähr 600 Meilen von Norden nach Süden erstreckt, während 3 oder 4 Jahrhunderten zwischen den Breitegraden 60° und 69° N. sich gesenkt hat. Es ist aber noch nicht bestimmt, ob in diesem Falle der Grad der Senkung in verschiedenen Theilen des sinkenden Areals wechselt. Wenn wir indessen über die Art nachdenken, in welcher die Thäler des Mississippi und seiner Seitenflüsse

durch unterirdische Bewegungen afficirt worden seyn mögen, so sind wir wenigstens durch die Analogie zur Annahme berechtigt, daß die sinkende Bewegung in den Binnentheilen des Kontinents größer gewesen seyn mag, gerade wie wir gesehen haben, daß in 1811 — 1812 das „gesunkene Land" westlich von Neu = Madrid sich senkte, während das Niveau des Deltas in Neu = Orleans keine merkliche Veränderung erfuhr. Wenn deshalb die senkrechte Bewegung im Inneren in und nahe dem Thale des Ohio z. B. größer war, als nahe dem Golf; wenn z. B. in dem ersten Falle dieselbe 2½ Fuß in einem Jahrhundert, und nahe am Meere bloß die Hälfte davon betrug, so würde folgen, daß der allgemeine Fall der Flüsse sich verringerte. Sie würden alles schwerere und einige von ihnen selbst ihr feineres Sediment in ihrem Bett ablagern, anstatt die Kraft zu haben, dasselbe in's Meer zu führen. Sie würden ihr Bett ausfüllen, oft die benachbarten Ebenen überschwemmen, ihr Niveau durch wiederholte Schichten von Flußsediment erhöhen, das häufig die Schalen von Land und amphibischen Mollusken enthalten würde.

Wenn selbst jetzt der Mississippi bei Hochwasser die Mündungen seiner großen Seitenflüsse abdämmt und sie Monate lang in Seen verwandelt, so muß er dieselbe Wirkung in viel größerer Ausdehnung hervorgebracht haben, wenn in irgend einer Zeit der allgemeine Fall des Landes gegen das Meer weniger rasch war.

In engen Thälern, die von alten 500 oder 600 Fuß hohen Felsen begrenzt werden, wie das des Ohio, konnte die Alluvialbildung niemals eine große Breite erlangen. Ihre Dicke würde durchaus von der Länge der Zeit abhängen, durch welche die Senkung verlängert wurde. Aber näher dem Meere, wo der Kontinent mit einer sanften Neigung gegen den Golf abfällt, könnte der Eingriff der Süßwasserbildungen des großen Flusses in die tertiären Schichten, die die ursprünglichen Bluffs an seinen östlichen und westlichen Grenzen bilden, sehr groß seyn.

Wenn wir dann annehmen, daß die Senkungsbewegung aufhörte und endlich in eine Hebungsbewegung überginge, wobei die Schnelligkeit der Bewegung im Binnenlande am größten ist, so würde der Fall eines jeden Flusses und folglich seine Geschwindigkeit sich augenblicklich vermehren. Seine Kraft, erdige Masse nach dem Meere zu führen und die Flußbetten auszufegen und zu vertiefen, würde immer größer werden, bis endlich nach Verlauf von vielen tausend Jahren sich jeder einen tiefen Kanal oder ein Thal durch die früher angehäufte Flußablagerung gebildet haben würde. Die Oberfläche dessen, was einst die Flußebene in der Zeit der größten Senkung war, würde die Thalgehänge als eine anscheinend flache, aber in Wahrheit mit der allgemeinen Abdachung des Thales sich neigende Terrasse begrenzen.

Nach diesen Veränderungen könnten die Fundamentalschichten fast wieder in ihre alte Stellung gebracht werden, indem die Süßwasserschichten erhoben worden und bedeutende Denudation erlitten.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieselbe Reihe von Bewegungen die Veranlassung zu der Anhäufung und gegenwärtigen Lage der Meeresbildungen von verhältnißmäßig jugendlichem Datum gaben, welche die untere Terrasse bei Darien in Georgia bildet. Die Ueberreste des Megatherium, Mastodon, Elephanten, Harlanus, Equus und anderer erloschener Arten von Landsäugethieren kommen dort mit Meeresmuscheln vor, die letzteren zu Arten gehörig, die mit denen übereinkommen, welche jetzt das atlantische Meer bewohnen.

Auf der anderen Seite gibt es Beweise in Texas von derselben Reihenfolge unterirdischer Bewegungen weit nach Südwesten, längs des Landes, welches an den Golf von Mexiko grenzt; denn am Brazos-Fluß finden sich Schichten von Lehm oder Löß, welche Dr. Dickeson untersucht hat, und ich sah in Neu-Orleans die Knochen erloschener

Säugethiere aus dieser Ablagerung. Unter diesen war die Kinnlade eines Tapirs, scheinbar identisch mit der südamerikanischen Art, Reste des Mastodon, Elephanten, Ochsen und anderer Säugethiere, die im Ganzen sehr denen von Natchez und vom Ohio glichen.

Was das Ende des alten Deltas nach dem Meere zu betrifft, so würde die oben angenommene allmählige Senkung des Landes veranlassen, daß sein Schlamm uud Sand an Dicke zunahm, statt sein Areal zu vergrößern. Wenn endlich die Bewegung die umgekehrte wurde und die Süßwasserablagerungen sich zu heben anfingen, so mußten die Wogen des Meeres sie unterhöhlen und durch den Fluß und die Einwirkung von Ebbe und Fluth begünstigt viel davon wegschwemmen und vielleicht eine Bucht bilden. Aber der Marschschlamm mit zahllosen eingeflochtenen Wurzeln der Cypresse und anderer Bäume könnte beträchtlichen Widerstand leisten, und nach einiger Zeit müßte der mit Sediment beladene Fluß Sandbänke aufwerfen und einen Wald bilden und die kürzlich erhobenen Ablagerungen vor gänzlicher Zerstörung beschützen.

Es ist unmöglich, in dem jetzigen Zustande der Wissenschaft in Bezug auf die Zeit, welche zur Vollbringung der großen Niveauveränderung, die zuerst ein so großes Areal bis zu einer Tiefe von 200 Fuß oder mehr senkte und dann zu seiner frühern Stellung wieder hob, nöthig war, mehr als eine Vermuthung über die wahrscheinliche mittlere Geschwindigkeit der Bewegung zu äußern. Die Annahme einer durchschnittlichen Senkung und Hebung von 2½ Fuß im Jahrhundert würde genügen, oder würde vielleicht zu groß seyn, wenn man die mittlere Geschwindigkeit der Veränderung in Skandinavien, Grönland, dem Norden des adriatischen Meeres und anderer Gegenden in Betracht zieht. Selbst eine solche Oscillation, wenn sie gleichzeitig über das ganze Areal Statt fand, zuerst in einer Richtung und dann in einer andern, und ohne Unterbrechungen oder kleinere Oscillationen, würde 16,000

Jahre dazu brauchen. Aber der Durchschnitt von Cincinnati zeigt zwei Oscillationen, und es fanden wahrscheinlich Pausen und eine stationäre Zeit Statt, wo die Senkungsbewegung aufhörte und sich noch nicht in eine aufwärts gehende verwandelt hatte.

Haben wir endlich unser Bestes gethan, die Geschichte der moderneren und älteren Alluvialbildungen des Mississippi zurück zu verfolgen, so bleibt immer noch die Frage nach ihrem Alter in Beziehung auf die große Masse von Drift mit erratischen Blöcken in den nördlichen Breiten desselben Kontinents. Die Terrassen von Kies und Lehm, die an den Ohio grenzen, und die in einem größern Maßstab, aber von demselben Alter, welche viele von den östlichen Bluffs des Mississippi bilden, sind offenbar Züge von untergeordneter Wichtigkeit in der physischen Bildung des Kontinents. Um aber den Ursprung des nördlichen Drifts des canadischen Seedistrikts und des St. Lorenz zu erklären, ist, wie ich in meinen früheren Reisen mich zu zeigen bemühte, eine Beziehung auf solche Veränderungen nöthig, die das Sinken eines großen Theils des Kontinents unter Wasser erfordern, welcher jetzt durch die höheren Theile des Mississippi, des Missouri und ihrer nördlichen Zuflüsse seinen Abzug erhält. Aus diesen und anderen Gründen, auf die ich jetzt nicht eingehen kann, nehme ich an, daß die große Masse des am meisten erhobenen Drifts im Norden und das Furchen und Poliren der Felsen durch Eis, obgleich sie zu einer sehr jungen Zeit der Erdgeschichte gehören, doch vor der Bildung des Lehms von Natchez und Vicksburg Statt hatten.

Es finden sich in Canada, in dem Niagara-Distrikte, in Newyork und anderen Staaten nördlich vom Ohio Süßwasser- und Marschablagerungen von Mergel und Moorerde, welche die Knochen erloschener Säugethiere einschließen, wie das Mastodon, Elephant, Castoroides und andere, zusammen mit Land- und Süßwassermuscheln von neuen Arten, welche unzweifelhaft postglacial sind und oft

in Mulden im Drift gefunden werden. Diese können von gleichem Alter mit dem Lehm von Port Hudson und Natchez seyn.

Der nördliche Drift indessen ist keineswegs ganz von demselben Alter, und wie die Periode der Gletscher und der mit erratischen Blöcken beladenen Eisberge noch andauert und jetzt einen weiten Spielraum in den gemäßigten Theilen des atlantischen Meeres hat, die an die östlichen Küsten von Nordamerika grenzen, so müssen wir auch annehmen, daß gewisse Theile des Drifts, besonders die, welche in einem niedern Niveau und nahe am Meere gefunden werden, nicht älter sind, als der Lehm der westlichen Bluffs des Mississippi.

Thierzeichnungen aus den Alpen.

(Von Fr. v. Tschudi.)

Die Krähen.

Unsere Gebirgszüge sind an rabenartigen Vögeln nicht arm. Nur werden die verschiedenen Arten derselben selten gehörig erkannt und unterschieden. Wenn irgend ein schwarzer Vogel vom Felsen auffliegt, so heißt er hier ohne Weiteres Alpkrähe, dort Bergdohle oder Schneekrähe, oder „Rapp“, „Galgenvogel“ und dergl. Natürlich; der Bergbewohner nimmt sich ja nicht die Mühe, diese ungenießbaren Vögel zu schießen und näher zu untersuchen, und dem ungeübten Auge sind die feinern Unterschiede der Färbung, Größe, Schnabelbildung u. s. w. nicht groß genug, um die Arten bestimmt zu scheiden. Wir wollen darum mit einigen Zügen das ganze Geschlecht unserer rabenartigen Vögel berühren. Die Naturforscher zählen sie zu den Alles fressenden Vögeln, da sie ihre Nahrung sowohl in der Thier- als Pflanzenwelt ohne große Sorgfalt wählen. Sie haben alle einen sehr starken, geraden zusammengedrückten Schnabel mit Borstenfedern und rundlichen Nasenlöchern und eine bedeutende Größe. Die Heher und Elstern gehören auch zu ihnen und sind die schönsten Raben unserer Gegend; ihr buntes Gefieder unterscheidet sie indessen so sehr, daß keine Verwechselung mit den übrigen Arten möglich ist. In der Alpen- und Schneeregion erscheinen sie nicht; wohl aber der eigentliche Rabe (**Corvus corax**), „Rapp“ oder „Galgenvogel“ genannt, das größte Thier der Art, ein stattlicher, $2-2\frac{1}{2}$ Fuß langer Vogel mit keilförmig abgerundetem Schwanze

und sehr starkem, gewölbtem Schnabel. Sein dunkelschwarzes Gefieder spielt in bläulichem Metallschimmer. Er ist nirgends häufig und zieht in der Regel das Mittelgebirge (und den Jura) vor, nistet und brütet aber in manchen Revieren regelmäßig in den Felsen über der Holzgrenze und streift nicht selten tief in die Schneeregion. Nur im Spätjahr sammelt er sich mit seinen Kameraden zu kleinen Gesellschaften, schreit unaufhörlich sein „Krak—krak", kreist in der Luft spielend ohne starken Flügelschlag und späht auf Aas. Sonst lebt er einsam oder in Gesellschaft seines Weibchens, das im Frühjahr in 20 Tagen seine 5 schmutziggrünen, braungefleckten Eier ausbrütet. Jegliche Nahrung ist ihm gerecht; selbst Hühner, Häschen, Mäuse, Würmer, Mist, — besonders aber das Eingeweide erlegter oder gefallener Thiere. Er ist leicht zu zähmen und lernt ziemlich deutlich sprechen. Die Rabenkrähe (Corvus corone) ist ihm sehr ähnlich in Färbung, Schwanzbildung und Nahrung, nur kleiner (1—$1^1/_2$ Fuß lang); auch ist der Schnabel weniger gewölbt. Sie ist allbekannt, unendlich zahlreich, erscheint aber selten in der Alpen-, nie in der Schneeregion. In den untern Wäldern brütet das Pärchen gemeinschaftlich in 18 Tagen 6 blaugrüne, braun punktirte Eier aus. In der mittlern Schweiz heißt sie oft „Gragg" und wird allgemein mit dem Raben verwechselt. Im Winter kommt aus dem europäischen Norden und dem nördlichen Deutschland die Nebelkrähe (Corvus cornix) zu uns und mischt sich gern unter die Rabenkrähenflüge. So öfter im Winter 1851 — 52. Mit diesen fliegt sie in den Feldern und bei den Dörfern umher, sucht alles Genießbare auf, geht gern an Bächen und Teichen den Wasserlarven und kleinern todten Thierchen nach und schläft des Nachts sowohl auf Bäumen als hohen Mauern. Sie ist bei uns mehr nur Gast und nistet nie in unsern Gegenden. An Größe gleicht sie der gemeinen (Raben-) Krähe, unterscheidet sich aber von ihr durch ihr trübaschgraues Gefieder, von dem sich

die kohlschwarzen Flügel, Schwanz, Kehle und Kopf hübsch abheben. Von den ganz weißen und ganz schwarzen Spielarten ist unseres Wissens in der Schweiz kein Exemplar gefunden worden. Viel häufiger stellt sich die Saatkrähe (**Corvus frugilegus**), ein Gast meist aus dem nördlichen Deutschland, bei uns ein. Sie hat die Größe der zwei letztgenannten Krähenarten, ist aber ganz schwarz mit röthlichem Schillerglanz und zugespitztem, gekerbtem Schnabel. In der östlichen Schweiz zeigt sie sich im Herbst und Winter bald mehr nur vereinzelt, oft aber (1852) auch in solchen Massen, daß sie weit zahlreicher ist als die Rabenkrähe, die um diese Zeit sich theilweise aus dem Lande zu verlieren scheint, in der westlichen immer schaarenweise. Im Waadtlande fängt man sie in Garnen und genießt ihr Fleisch. Da vom Wurzeln- und Körnerausklauben die Borstenfedern der Schnabelwurzel gewöhnlich abgerieben sind, nennt man sie auch Nacktschnabel, oft auch Grindschnabel, Feldkrähe oder fälschlich Steinkrähe. Ihre vertikale Verbreitung reicht kaum bis zu den untern Grenzen der Bergregion. Ungleich häufiger sehen wir in der Ebene und den höhern Thälern an Mauerwerk und Felsen die Dohle oder Thurmkrähe (**Corvus monedula**), die bloß einen Fuß lang ist, mit schwarzem, am Unterleib in's Aschgraue übergehendem Gefieder und grauem Kopfe. Im Frühling und Herbst schwärmt sie in großen Schaaren mit schön abschwenkenden Flügen und stetem „Jäck—jäck"-Rufe über's Feld. In altem Gemäuer und hohlen Bäumen brütet sie schaarenweise 6 blaugrüne, braungefleckte Eier aus, frißt allerlei Obst, Vogeleier, Gewürm, Mäuse, liest auf den Bergwiesen dem weidenden Vieh die Insekten ab und liebt die Nähe des Menschen, obgleich sie sehr scheu und vorsichtig bleibt. Mit Vorliebe geht sie auf dem Felde dem wilden Knoblauch nach und bekommt von demselben einen abscheulichen Geruch. Junge Vögel werden bei uns sehr häufig von Knaben gezähmt.

Diese Rabenarten gehören alle vorwiegend der Ebene und dem Vorlande an. In den höhern und höchsten Regionen werden sie durch ähnliche Arten ersetzt, die nie bleibend in die Tiefe gehen. Diese Stellvertreter in den alpinen Zonen sind die Steinkrähe und die Schneekrähe.

Die Steinkrähe (**Corvus graculus**) ist ein ziemlich seltener Bewohner der höchsten Gebirge, 15—17 Zoll lang, mit schwarzem, am Kopf und Unterleib purpurglänzendem, auf den Flügeln und dem Schwanze aber grünlich schillerndem Gefieder, zinnoberrothem, 2 Zoll langem, etwas gebogenem Schnabel und ziegelrothen Füßen, welche dem Thiere ein sehr zierliches Aussehen verleihen. Die hohen Schneealpen sind der eigentliche Aufenthaltsort dieser hübschen Krähe und auch in diesen kommt sie strichweise gar nicht vor. In der östlichen Schweiz finden wir sie nur sporadisch; im rhätischen Gebirge nistet sie mitunter auf den Kirchthürmen der obersten Bergdörfer nach Art der Dohlen, zieht aber im Oktober ab und zeigt sich erst im April wieder. Dagegen erscheint sie jedesmal im Oktober beim Hospiz des St. Bernhardsberges, wo man sie **Corneille imperiale** nennt, in großen Schaaren von 40—60 Stück, bleibt aber nur 2—3 Tage und zieht dann ebenfalls ab. Sie nistet in den rauhen Gebirgen von Faucigny in den steilsten Felsen, und wird auch in den Pyrenäen, in den schottischen Hochgebirgen, im Kaukasus und in Sibirien gefunden. Bei uns trägt sie in den verschiedenen Alpen verschiedene Namen, bald Alpenrabe, bald Alpendohle, Steinrabe, Steindohle, im Tessin **Corracia alpina**. Geßner kannte sie unter dem Namen „Waldrapp". — In den Gebirgen unter der Holzgrenze finden wir sie nie; fast immer aber bei 6—7000' ü. M. in der untern Schneeregion, wo sie häufig um vorspringende Felsenköpfe kreist. Ihre Nester, Eier und Jungen soll noch kein Naturforscher gesehen haben; doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie im Mai und in guten Jahrgängen auch im August brütet. Man versichert

auch, sie lege 5 schmutziggraugelbe, braungefleckte Eier, aus denen nach 18 Brütetagen die Jungen schlüpfen. Eingefangene Exemplare sollen sich leicht zähmen lassen und ihrem Herrn große Anhänglichkeit beweisen, auch mit allen Abfällen des Tisches zufrieden seyn. Der gleiche Vogel soll nach den Nilüberschwemmungen (September und Oktober) alljährlich sich in Aegypten einfinden und das Ungeziefer vertilgen helfen; man versichert, ihn auch auf Candia gefunden zu haben.

Wie zum Saatfeld die Lerche, zum See die Möve, zum Stall und der Wiese der Ammer und Hausrothschwanz, zum Kornspeicher die Taube und der Spatz, zum Grünhag der Zaunkönig, zum jungen Lerchenwald die Meise und das Goldhähnchen, zum Feldbach die Bachstelze, zum Buchwald der Fink, in die zapfenbehangenen Föhren das Eichhorn gehört, so gehört zu den Felsenzinnen unserer Alpen die Bergdohle (Corvus pyrrhocorax) oder Schneekrähe als ewig wiederkehrendes, belebendes, dazu geschaffenes Element. Findet der Wanderer oder Jäger auch sonst in den Bergen keine zwei- oder vierfüßigen Alpenbewohner — eine Schaar Bergdohlen, die zankend und schreiend auf den Felsenvorsprüngen sitzen, bald aber krächzend, mit wenigen Flügelschlägen auffliegen, in schneckenförmigen Schwenkungen in die Höhe steigen und dann in weiten Kreisen die Felsen umziehen, um sich bald wieder auf einen derselben niederzulassen und den Fremden zu beobachten, — die findet er gewiß immer, sey es auf den Weiden über der Holzgrenze, sey es in den todten Geröllhalden der Hochalpen, ebenso häufig auch an den nackten Felsen am und im ewigen Schnee. Fand doch v. Dürrler selbst auf dem Firnmeer, das die höchste Kuppe des Tödi (11,110′ ü. M.) umgibt, noch zwei solcher Krähen, und Professor Meyer bei seiner Ersteigung des Finsteraarhorns in einer Höhe von 13,000′ ü. M. noch mehrere derselben. Sie gehen also noch höher als Schneefinken und Schneehühner und lassen ihr melancholisches „Rapp

—rapp" als eintönigen Ersatz für den trillernden Gesang der Flühlerche und Citronfinken hören, der ein paar tausend Fuß tiefer den Wanderer noch so freundlich begleitete. Und doch ist es diesem gar lieb, wenn er zwischen ewigem Eis und Schnee wenigstens diese lebhaften Vögel noch schwärmend sich herumtreiben sieht. Wovon sie sich hier wohl nähren? Man sieht sie auf den Firnmeeren bei 9—10,000' ü. M. nicht selten, und tiefer auf den Gletschern öfter heftig mit dem Schnabel im Eise graben und arbeiten, um die oft gegen 2 Fuß tief eingesunkenen und erfrorenen Insekten herauszuholen. Sie scheinen diese in Gährung und Auflösung übergegangenen Thierchen den noch lebenden, die kaum 1—2 Zoll eingesunken sind, beständig vorzuziehen.

Wie fast alle Alpenthiere gelten auch die Schneekrähen für Wetterpropheten. Wenn im Frühling noch rauhe Tage eintreten oder im Herbst die ersten Schneefälle die Hochthalsohle versilbern wollen, steigen diese Krähen schaarenweise bald hell krächzend, bald laut pfeifend in die Tiefe, verschwinden aber merkwürdigerweise sogleich wieder, wenn das Wetter wirklich rauh und schlimm geworden ist. Auch im härtesten Winter verlassen sie nur selten und auf kurze Zeit die Alpenreviere, um etwa in höhern Thalgründen dem Beerenreste der Büsche nachzugehen, und im Januar sieht man sie noch munter um die höchsten Felsenzinnen kreisen. Sie fressen übrigens wie die übrigen Rabenarten alles Genießbare; im Sommer suchen sie bisweilen die höchsten Bergkirschenbäume auf. Land- und Wasserschnecken verschlucken sie mit der Schale (im Kropfe eines an der Siegelalp im December geschossenen Exemplars fanden wir 13 Landschnecken, meist Helixarten, unter denen kein leeres Häuschen war) und begnügen sich in der ödesten Nahrungszeit auch mit Baumknospen und Fichtennadeln. Ihre Beute theilen sie nicht in Frieden. Schreiend und zankend jagen sie einander die Bissen ab, und beißen und necken sich beständig, doch

scheint ihre starke gesellige Neigung edler Art zu seyn; wir haben oft bemerkt, wie der ganze Schwarm, wenn ein oder mehrere Stücke aus ihm weggeschossen wurden, mit heftig pfeifenden Klagetönen eine Weile noch über den Erlegten schwebte. Kleinern Vögeln, deren sie sich lebend bemächtigen, und gefallenen Thieren hacken sie zuerst die Hirnschale entzwei und fressen die Hirnhöhle gierig aus. Ihre gemeinsamen Nester sind in den Spalten und Höhlen der unzugänglichsten Kuppen. Sie bewohnen solche Felsengrotten ganze Generationen durch und bedecken sie oft fußhoch mit ihrem Kothe, — Guanoplätze, die von den Sennen nicht leicht benutzt werden können.

Von der Steinkrähe unterscheidet sich die Schneekrähe leicht durch ihre braunen Augen und durch den prächtigen bläulichen Schiller ihres dichten schwarzen Gefieders. Ihr Schnabel ist nicht wie bei jener korallenroth, sondern citrongelb, wie beim Amselmännchen, und die mennigrothen Füße mit den dunkeln Sohlen des Männchens sind bei den Weibchen und Jungen schwärzlich trübe.

Gelingt es, eine Bergdohle jung einzufangen, so gewährt sie ihrem Pfleger viele Freude. Sie läßt sich sehr leicht zähmen, und verläßt, auch freigegeben, einen gewohnten Aufenthalt nicht gern. Es wird uns von einer solchen zahmen Schneekrähe erzählt, daß diese sich ihr Fleisch, Brod, Käse, Obst (am liebsten Kirschen, Trauben und Feigen) holte, den Fraß mit den Klauen festhielt und das nicht Verzehrte sorgfältig mit Papier verdeckte und gegen Hunde und Menschen mannlich vertheidigte. Ein seltsames Gelüsten zog sie oft zum Feuer; aus der Lampe zog sie den brennenden Docht und verschluckte ihn ebenso ohne Schaden wie kleine Gluthen, die sie aus dem Kamine stahl. Eine besondere Freude hatte sie, Rauch aufsteigen zu sehen, und so oft sie ein Kohlenbecken bemerkte, suchte sie Papier, Lumpen und Späne, warf sie hinein, stellte sich davor und sah aufmerksam dem sich entwickelnden Rauche zu. Gegen fremde Thiere, wie Schlangen und

Krebse, schlug sie mit Flügel und Schwanz und krächzte rabenartig; gegen fremde Menschen schrie sie zum Taubwerden, während sie gegen Bekannte freundlich und zuthulich gackerte. War sie ausgeschlossen, pfiff und sang sie einer Amsel ähnlich und lernte auch einen ganzen Marsch pfeifen. Ihre nähern Freunde begrüßte sie, mit halboffenen Flügeln auf sie zueilend, flog ihnen auf Hand, Kopf, Schulter und beguckte sie wohlgefällig von allen Seiten. Frühmorgens ging sie jedesmal in das Schlafzimmer ihres Herrn, rief ihn, setzte sich dann unbeweglich auf sein Kopfkissen und wartete, bis er sich regte oder erwachte. Dann schrie und rumorte sie vor Freuden aus Leibeskräften.

Die Unart der Bergdohlen, Feuer und glühende Kohlen zu stehlen, wird vielfach bezeugt und mehr als einmal sollen schon Feuersbrünste entstanden seyn, wenn sie in den offenen Berghäuschen brennendes Holz vom unbewachten Herde wegschleppten. Sie theilen mit allen Rabenarten die merkwürdige Vorliebe für alles Glänzende und Auffallende und suchen es zu stehlen und zu verschleppen, wo es nur angeht, eine Caprice, die ihnen, so viel wir wissen, allein eigenthümlich ist und ein merkwürdiges psychologisches Moment dieser Familie bildet, die auch sonst durch ihr lebhaftes Temperament, ihre natürliche Klugheit und Gelehrigkeit einen hohen Rang in der Vogelwelt einnimmt.

Der Steinbock.

Wie auf den asiatischen Hochgebirgen die gazellen- und antilopenartigen Vierfüßer, in den südamerikanischen Andenketten das Lama mit seinen Gattungsverwandten, dem Alpaca, Huanaca und der Vicunna, die höchste Thierleben enthaltende Region vorzüglich reich bevölkern, so finden wir in dem europäischen Hochgebirge die antilopen- und ziegenartigen Thiere noch da, wo die Lebensbedin-

gungen für fast alle andern Vierfüßer schon ausgegangen sind. Hier sind sie dann noch die zahlreichsten und darum die Hauptrepräsentanten der Thierwelt. Ihr Verbreitungsbezirk berührt kaum die subalpine Region und steigt bis zu den unwirthbaren Eismeeren an. Neben ihnen existiren wenige große Gattungen, über ihnen gar keine, da die Adler- und Geierarten, die etwa noch die Gipfel der Alpen überfliegen, ihren ständigen Aufenthalt und ihre Brüteorte tiefer haben.

Zur Benutzung der höchsten Gebirgsregion mußte die Natur eine Thiergattung wählen, die der durch die klimatischen Verhältnisse bedingt niedere Vegetation genügt, die ferner durch ihre Organisation fähig ist, theils den zerstörenden Einflüssen und den Mühseligkeiten des rauhsten Klimas zu widerstehen, theils die jedesmal nur spärliche Ausbeute bietenden Weideplätze leicht und rasch zu wechseln und dabei die großartigen Schwierigkeiten der Bodenverhältnisse mühelos zu überwinden, wozu eben die ziegenartigen Vierfüßer am geeignetsten sind. Diese sind in einer unendlichen Mannigfaltigkeit von Arten mit Ausnahme vielleicht einzig von Neuholland über die ganze Erde verbreitet, meist Bewohner der Gebirge, in einzelnen Gattungen aber auch in Wäldern, Niederungen, Steppen, sogar in den afrikanischen Wüsten hausend. Eine Hauptgestalt für unsere Thierbilder aus dem einheimischen Gebirge bildet der Steinbock, eine aus ihnen fast verschwundene Thiererscheinung.

Obgleich unser schweizerischer Steinbock der europäische heißt, findet er sich doch nur auf wenigen Punkten unseres Erdtheils und hat in Europa selbst an dem pyrenäischen Steinbock einen stark verschiedenen Rivalen. Er scheint nur auf den höchsten Erderhebungen sich zu finden und schlägt daher seine Wohnung in den unzugänglichen Alpenketten, welche das Wallis von Piemont scheiden, und in den Hochgebirgen Savoyens auf. Ehemals waren diese Böcke auf allen höheren Bergen

Deutschlands, der Schweiz und im Ural heimisch und ziemlich zahlreich, eine Zierde der Alpen. Als Grund ihres zunehmenden Verschwindens möchten theils die wenig zahlreiche Vermehrung, die unerschrockenere Art des Thieres, das den Verfolger ziemlich nahe ankommen läßt, ehe es flieht, theils die desto eifrigere Jagd und endlich die Beschaffenheit seiner Wohnplätze selbst anzusehen seyn. So vielen Gefahren zwischen Felsen und Gletschern ausgesetzt, müssen manche Thiere zu Grunde gehen und die zunehmende Schmälerung ihrer ursprünglichen Weideplätze, die Lavinengefahr, das Vorrücken der Gletscher, die Verschüttung vieler hoher Grasplätze mußte ihrer Verbreitung hemmend entgegentreten. Mehrere Naturforscher theilen die Ansicht, der Steinbock sey eigentlich nur für die untere Alpenregion bestimmt und organisirt, und nachdem er von da vertrieben sey, müsse er in den kahlen Kämmen der Hochalpen verkümmern. Wahrscheinlich waren die Steinböcke noch im 15. Jahrhundert in der Schweiz ziemlich häufig; im Kanton Glarus wurde 1550 das letzte Stück am Glärnisch geschossen; die Hörner sind im Rathhause zu Glarus aufbewahrt. In Graubünden, wo der Steinbock ebenfalls ausgerottet ist, wurde er früher oft gezähmt, und aus den Urkunden sieht man noch, daß der österreichische Burgvogt auf der Veste Castels von Zeit zu Zeit lebende Steinböcke in den Thiergarten von Innsbruck zu liefern hatte.

Am längsten hielten sich die edlen Thiere in den berner und walliser Alpen. In Salzburg und Tyrol verschwanden sie seit mehr als hundert Jahren, obgleich die Erzbischöfe von Salzburg sie möglichst schützten. Diese Sorgfalt ging so weit, daß sie eigene Hüttchen für die bestellten Wildhüter auf den höchsten Bergen errichten ließen; dann ließen sie aber auch durch eine Unzahl von Jägern die Thiere lebendig wegfangen, um sie als eine seltene, stolze Zierde an befreundete Fürsten zu verschenken und in ihre Thiergärten zu versetzen. Der Preis

eines Herzknochens war ein Dukaten, ein Horn wurde mit einem Reichsthaler bezahlt. Um so auffallender war es daher, als seit etlichen Jahren die Steinböcke plötzlich wieder in ziemlich zahlreichen Exemplaren in den Schweizeralpen, nämlich am Monterosa erschienen, wo man zum letzten Male in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts etwa 40 Stücke beisammen, dann aber länger als 50 Jahre lang kein Exemplar mehr gesehen hat. Heute sieht man am Monterosa als Seltenheit wieder Familien von 10—18 Stücken bei einander. Es wäre im höchsten Grade zu wünschen, daß sie sofort durch einen strengen Bann geschützt würden; aber bereits offeriren die Naturalienhändler wieder vollständige Bälge mit Hörnern um billigen Preis!

Der Steinbock ist ein sehr schönes und stolzes Wild, $4^1/_2$ Fuß lang und $2^1/_2$ Fuß hoch, also bedeutend größer als die Gemse. Sein prachtvoller Hörnerschmuck gibt ihm ein stattliches Aussehen; die Hörner des Männchens sind über 2 Fuß lang, gerade nach hinten gebogen und auf der obern Seite mit 16—20 starkknotigen Wulsten versehen, die des Weibchens bloß $^1/_2$ Fuß lang und wenig knotig; die Farbe des Balges ist ähnlich dem der Gemse, graubraun bis in's Röthliche mit einzelnen weißen Haaren, der Bauch weiß, über dem Rücken ein hellbrauner Strich mit längern Haaren; doch sahen wir auch einen alten Bock von ziemlich gleichartig weißgeblicher Färbung. Einen Bart hat er nicht, obwohl ihn schlechte Bilder unbegreiflicherweise immer noch mit einem solchen darstellen. Ein ausgeweideter Steinbock wiegt noch an 160—200 Pfund, die Hörner über 15 Pfund; die Steinziege dagegen soll selten über 100 Pfund wiegen. Er hat einen muskulösen, gedrungenen Bau mit kühner und fester Haltung. Der Kopf ist eher klein, beim Bocke kürzer, die Stirn gewölbter und erhabener als beim Weibchen, die Ohren kurz, weit hinten angesetzt, die Augen lebhaft glänzend und wie bei den Gemsen ohne Thränenhöhlen. Der Steinbockschä-

del ist edler, abgerundeter, als der eckigere, schmalere und flachere Ziegenschädel. Die Schnauze hat weiße Lippen, Hals und Nacken sind außerordentlich kräftig und muskulös, ebenso die starksehnigen Schenkel, die ziemlich dickknochig und plump aussehen. Die Hufe sind stahlhart, unten rauh und können beim Gehen auf glatten Flächen ausgebreitet werden. Der ganze Leib ist eher walzenförmig, weniger leicht gebaut als der der Gemse; der Schwanz kaum 4—5 Zoll lang, stets aufgerichtet wie bei den Ziegen und endet in einen kastanienbraunen Haarbüschel; die Winterbehaarung ist viel dichter und länger als das Sommerkleid.

Gegen die Kälte scheinen die Steinböcke ziemlich unempfindlich. Man hat alte Böcke auf Felsenspitzen stundenlang im Eissturm ruhig wie Bildsäulen mit aufgerichteter Nase stehen sehen und nach dem Schusse gefunden, daß ihnen die Spitzen der Ohren erfroren waren, ohne daß sie es zu fühlen geschienen. Die Paarung findet oft unter heftigen Kämpfen im Januar Statt. Ende Juni wirft die Steinziege ein niedliches wollhaariges Junges von der Größe einer Katze, das gleich mit der Mutter wegläuft und ziegenartig meckert, die Steinböcke pfeifen bei Gefahr ähnlich den Gemsen; bei heftigem Schreck aber geben sie einen eigenthümlichen Laut von sich, der wie kurzes, scharfes Niesen tönt. Sie leben gesellig zusammen; doch sondern sich die alten Böcke später ab zur einsamen Weide. Gefahren trotzen sie mit vereinten Kräften. So sah der berühmte Steinbocksjäger Fournier aus dem Wallis einmal 6 Steinziegen mit 6 Jungen weiden; als ein Adler über ihnen kreiste, sammelten die Ziegen sich mit ihren Jungen unter einen abhängenden Felsblock, indem sie ihre Hörner gegen den Raubvogel richteten und, je nachdem der Schatten des Adlers am Boden dessen Stellung bezeichnete, sie nach der gefährdeten Seite hin dirigirten. Der Jäger beobachtete lange diesen interessanten Kampf und verscheuchte zuletzt den Adler.

Des Nachts lieben es die Steinböcke, in die höchstgelegenen Bergwälder hinunterzusteigen, um dort zu weiden; bei Sonnenaufgang ziehen sie sich höher und lagern endlich auf den höchsten und wärmsten Plätzen gegen Morgen und Mittag, wo sie den größten Theil des Tages leicht schlafen. Auf den Abend weiden sie wieder den Wäldern zu. Dies unterscheidet ihre Lebensart wesentlich von der der Gemsen, welche ihre Hauptäsung in der ersten Morgenfrühe und vor Sonnenuntergang nehmen, Nachts aber gewöhnlich festlagern. Alte Steinböcke sind nach der Beobachtung der Jäger ziemlich phlegmatisch und liegen Tage lang auf der gleichen Stelle, doch gewöhnlich auf einem Felsenvorsprung, der ihnen sichern Rücken und freien Ausblick gewährt. Die Steinziegen mit ihren Jungen liegen gewöhnlich etwas tiefer im Gebirge. Sie lieben besonders die Artemisien, Riedgräser und Mutternkräuter, verachten aber auch die jungen Sprossen der Weiden, Birken und Alpenrosen nicht, und belecken wie die Gemsen und Ziegen gerne salzhaltige Felsen. Im Winter ziehen sie sich in die Hochwälder zurück und müssen sich oft mit Knospen, Moosen und Flechten an Felsen und Tannen behelfen. Die Nähe der Gemsen vermeiden sie stets; auch wurde bemerkt, daß sie mitunter sich unter die Ziegenheerden verloren.

Von der ungeheuern Sehnenkraft dieser Thiere kann man sich kaum einen Begriff machen. Ohne Anlauf setzen sie einen 12—15 Fuß hohen Felsen hinauf, indem sie sich sekundenlang während der drei Sprünge, die sie dazu bedürfen, auf fast senkrechten Flächen zu halten vermögen; auf der schmalen Kante einer Thüre stehen sie sogar mit Festigkeit. Ein junger zahmer Steinbock sprang in Bern einem Manne ohne allen Anlauf auf den Kopf und stand fest; ein anderer lief eine senkrechte Mauer hinan, an der keine andern Haltpunkte waren als die rauhen, von Mörtel entblößten Stellen. Jung eingefangen, mit Ziegen-

milch aufgezogen, wurden sie leicht gezähmt und waren durch ihre possierliche Munterkeit lustige Spielgesellen; ältere Böcke dagegen wurden wild und bösartig. Herr Nager in Andermatt hat in letzter Zeit zwei Jahre lang einen jungen Steinbock vom Monterosa lebendig auf einer kleinen Alp erhalten. Er war äußerst zahm, weidete ganz frei und hielt sich den Tag über am liebsten auf dem Dache der Alphütte auf. Hrn. Nager sprang er ebenfalls auf den Kopf und war ganz zuthunlich. Dieser Naturforscher hat in den letzten Jahren an 80 Exemplare vom Monterosa erhalten und größtentheils an ausländische Museen abgegeben; mehrere Male erhielt er auch lebende, dazu bedurfte es großer Anstrengungen und Unkosten. Er ließ nämlich die wilden Steinziegen durch eine Anzahl von Jägern aufsuchen und zur Zeit des Wurfes ununterbrochen beobachten. Wenn die Stunde getroffen und der Ort zugänglich war, so konnte bei großer Eile das Junge erhascht werden; war es aber bloß erst trocken geworden, so war es nicht mehr zu ereilen.

Die Steinbocksjagd ist begreiflich eine der gefährlichsten Vergnügungen und mit zahllosen Beschwerden verbunden. In der Schweiz gibt es nur noch wenige Freunde derselben, und zwar im untern Wallis, besonders im Dorfe Servan. Im Herbst, wo ihr Wild am fettesten ist, übersteigen sie die südlichen Berge und suchen entweder in das Gebiet des ungeheuern Monterosastockes, oder, von den italienischen Jägern unbemerkt, auf die savoyischen Alpen zu gelangen. Mit wenigen Lebensmitteln versehen, durchstreifen sie 8—14 Tage lang die unzugänglichsten Höhen, schlafen oft auf den Steinen, oft stehend, indem sie sich umschlingen, um nicht in die Abgründe zu stürzen; denn der Steinbock läßt sich nicht jagen wie gewöhnliches Wild. Steht der Jäger nicht höher als das Thier, wenn es ihn wittert, so ist an keine Schußnähe zu denken. Deswegen muß der Schütze früh auf den höchsten Felsengräthen seyn; mit Tagesanbruch zieht sich auch das Hochwild in die

Höhe. Das Uebernachten an der Schneegrenze, ohne Obdach, oft nur durch Steinetragen und Springen vor dem Erfrieren sich zu schützen, ist wohl ein Tropfen Wermuth im Becher der Jagdlust. Dazu kommen noch die Gefahren der Gletscher, des Versteigens und hundert andere. So erzählt uns eine alte Druckschrift, wie auf der Limmernalp ein Gemsen- und Steinbocksjäger beim Gletscherübergang in eine tiefe Eisschrunde fiel. Seine Gefährten sahen ihn nicht mehr, und da sie dachten, der Unglückliche habe den Hals gebrochen oder werde der Kälte bald erliegen, befahlen sie seine Seele Gott. Auf dem Rückweg fiel ihnen ein, es könnte vielleicht doch noch geholfen werden. Rasch eilten sie zu der 1$^1/_2$ Stunden entfernten Hütte, fanden aber nur eine Bettdecke, zerschnitten sie in Riemen und eilten zum Firnspalt zurück. Inzwischen war Störi, so hieß der Unglückliche, in der grauenvollsten Lage. Beim Hinunterstürzen konnte er in einer Verengung der Eiswände sich rasch ansperren und so hielt er sich in der Schwebe über großer Tiefe, bis an die Brust in Eiswasser, mit den Armen sich an das Eis stemmend, in steter Todesfurcht und Todesgefahr, halb erstarrt vor Kälte. „In diesem unergründlich tiefen Kerker, sagt unser Berichterstatter, stritten wider ihne das Wasser, die Luft und das Eis, von welchen Elementen das erste ihn wollte verschlingen, das andere erstecken und durch aufliegende Schwerkraft vertrucken, das dritte wegen seiner Schlüpferigkeit nicht halten". Da erschienen in der Luft plötzlich die Riemen; er band sie mit großer Vorsicht um den Leib und seine Gefährten zogen ihn langsam in die Höhe. Wenige Fuß vom Rande reißt das Riemenseil und der fast gerettete „**Candidatus mortis**" stürzt in die Tiefe zurück. Nun reichte der Rest des Seiles, der oben blieb, nicht mehr hinunter und Störi hatte im Sturz den Arm gebrochen. Nichtsdestoweniger gaben ihn seine Gefährten noch nicht auf, theilten die Riemen noch einmal der Länge nach, knüpften und banden sie, so gut es ging, und ließen

sie wieder hinunter. Mit seinem gebrochenen Arm knüpfte der Jäger das schwache Rettungsmittel hoffnungslos zusammen; die Kameraden zogen; er half durch schmerzhaftes Anstemmen und so gelang die wunderbare Rettung. Oben angelangt, fiel er in schwere Ohnmacht und mußte nach Hause getragen werden. Er sprach sein Leben lang nur mit Entsetzen von den im Eisgrabe verlebten Stunden.

Wie theuer muß ein einziges Wildstück erkauft werden und wie verhältnißmäßig gering ist die endlich und endlich überraschte Beute! Nur eine heftige, glühende Leidenschaft treibt den Menschen diesen ungewissen Fährten nach. Aber die Jäger versichern, daß kein Wohlgefühl auf Erden dem gleiche, wenn in schußgerechter Entfernung das weidende Thier sich zur Beute stelle. Wochenlang ist es verfolgt, belauscht, gespürt; Schritt für Schritt hat der Waidmann den Morgen- und Abendgängen des schönen Bockes nachgestellt, vielleicht noch nie ihn gesehen. In den kalten Nächten hat die Hoffnung der nahen Beute die von Frost zitternden Glieder immer neu belebt; endlich sieht er von ferne das stattliche Thier mit den gewaltigen Knotenhörnern an der unzugänglichen Felswand liegen. Jetzt den Wind abgewonnen, stundenlang auf Umwegen über Eis und Klüfte und Gräthe geklettert! Er sieht das Thier nicht, er ahnt aber, daß es in seiner Lage geblieben, und endlich ist es umgangen. Behutsam blickt er vor nach dem Felsen, — der Bock ist fort, — 100 Schritte weiter wiegt er sich, in den Lüften schnobernd, auf einer zollbreiten Felsenkante. Mit hochklopfendem Herzen, zitternd vor Hoffnung und Furcht, naht der Jäger, legt den Stutzer auf, — der Schuß hallt mächtig durch die todtenstarre Alpenwelt und der zuckende Bock liegt blutend zwischen den Steinen. — —

Ist das Thier gefallen, so wird es auf der Stelle ausgeweidet. Die 4 Füße bindet der Jäger am Knie zusammen, wirft es über die Stirn und bindet den Kopf mit den schweren Hörnern hinten fest, damit er durch sein

Schwanken nicht den Tritt unsicher mache. Dann wird die Flinte über die rechte Schulter und Brust gehängt, und so tritt der kühne Mann mit einer 2 Centner schweren Last, beide Hände fest auf den Alpstock stützend, seinen meist höchst gefährlichen Heimweg an. Das Fleisch des Steinbocks ist dem des Hammels ganz ähnlich, nur derber, saftiger, mit etwas Wildgeschmack. Die Steinbocksjagd hat früher viele Menschenleben gekostet und manche Familien ruinirt. Würden die Böcke, wie es jetzt den Anschein hat, durch die savoyischen Jäger von den Gebirgen des Montblanc nach den walliser Alpen getrieben, so würde sich die Zahl unserer Jäger nur zu rasch verzehnfachen.

Trotz des oft geäußerten Zweifels ist es doch Thatsache, daß die Steinböcke sich sowohl im Freien, als in der Gefangenschaft mit Ziegen paaren und fruchtbare Bastarde erzeugen. Im Cognethal kamen einst 2 Ziegen, die im Winter im Gebirge zurückgeblieben waren, im Frühjahr trächtig zurück und warfen Steinbockbastarde, die nach Turin verkauft wurden. So wurden auch von den Steinböcken, die man früher in Bern hielt, etliche Bastarde gewonnen, im berner Oberland vertheilt und als fruchtbar erfunden. Sie sind sehr groß und stark, aber ganz unbändig.

Pflanzenarithmetik.

(Von Karl Müller.)

Die Frage nach der Anzahl der Pflanzenarten, Gattungen und Familien, sowie ihrer numerischen Vertheilung über die verschiedenen Florengebiete, Zonen und Regionen, endlich der gegenseitigen Zahlenverhältnisse in ihrer Verbreitung ist von ebenso wissenschaftlichem wie menschlichem Interesse. Kein Wunder darum, wenn schon seit frühen Zeiten der Forscher wie der Kaufmann verfuhr, der in bestimmten Zeitabschnitten das Inventar seines Geschäfts wiederholt aufnimmt, sich einen sicheren Ueberblick über Geleistetes, Erworbenes und noch zu Leistendes zu verschaffen und seine weiteren Spekulationen darauf zu begründen.

Neuerdings hat Steudel in Eßlingen sich der Mühe unterzogen, die wahrscheinliche Zahl sämmtlicher Pflanzenarten der Erde zu ergründen. Vor 37 Jahren gab Decandolle diese Zahl auf 100,000 an, und in diesem laufenden Jahre zählte Steudel bereits an bekannten 110,000 Blüthenpflanzen und 35,000 Kryptogamen. Wir müssen hinzusetzen, daß diese Zahl sich weit höher belaufen wird, wenn man kritischer, als bisher

geschehen, sichtet. Rechnet man, schließt Steudel, daß Deutschland am durchsuchtesten, daß dasselbe 3500 Blüthenpflanzen auf 11,570 □Meilen besitzt, und daß diese Arten einen Verbreitungsbezirk von 50,000 □M. haben, so würde die ganze Erde auf ihren 2,400,000 □M. 168,000 Pflanzenarten tragen. Diese Zahl muß natürlich weit unter der Wirklichkeit bleiben, da jene Summe nur nach einer Zone, der gemäßigten, berechnet ist. Die warme und heiße Zone dagegen sind die pflanzenreichsten. Betrachtet man z. B. Chili als eigenen Distrikt mit 2000 eigenthümlichen Arten auf 7000 □M., wie man kann, da bisher schon 1400 eigenthümliche Arten dort gesammelt wurden, so würde das innerhalb der Wendekreise gelegene Amerika allein auf seinen 400,000 □M. mehr als 100,000 ihm eigenthümlicher Pflanzen beherbergen. Schwerlich auch werden das tropische Asien, Afrika und Australien hinter Amerika zurückbleiben. Steudel veranschlagt darum wohl nur äußerst gering die ganze Zahl der Pflanzenarten aller Tropenländer auf 200,000, außerhalb der Tropen auf 100,000. Wir müssen auch hier wieder hinzusetzen, daß diese wahrscheinliche Schätzung — denn eine wissenschaftlich genaue ist auf keine Weise zu erreichen — sich nur auf die Geschlechtspflanzen beziehen kann. Rechnen wir hierzu die Kryptogamen, so haben wir noch eine ganze Reihe von Familien zu überschätzen: die Algen, im weitesten Sinne des Wortes, die Urpflanzen eingeschlossen, Pilze, Flechten, Leber- und Laubmoose, endlich die Farrn, Bärlappe und Schachtelhalme eingeschlossen. Ich habe nach derselben Methode wie Steudel schon im Jahre 1851 die Zahl der sämmtlichen Laubmoose der Erde auf 9000 geschätzt. Die bekannten Lebermoose bilden von den bekannten Laubmoosen ohngefähr die Hälfte, ebenso die Flechten; beide Familien würden mithin zusammen 9000 Arten besitzen. Die bekannten Farrn dagegen übertreffen die Laubmoose um $^1/_5$, würden also gegen 11,000 Arten in sich fassen. Die bekannten Pilze übertreffen die Zahl

der bekannten Laubmoose um $^2/_3$ und würden mithin gegen 24,000 Arten stark seyn. Die Algen, nach typischen Merkmalen und nicht nach Entwicklungsformen gesichtet, würden den Moosen gleichkommen und 9000 Arten betragen, wozu wahrscheinlich noch 4500 Urpflanzen, die Hälfte ihrer Zahl, kommen würden, so daß wir also im Ganzen 66,500 Kryptogamen als die Gesammtzahl der auf der Erde vorhandenen Arten zu zählen hätten, eine Anzahl, die jedoch weit hinter der Wahrheit zurückbleiben mag. Wir hätten demnach in runder Summe ohne Uebertreibung gegen 400,000 Pflanzenarten anzunehmen.

Wenn ich bemerke, daß an den 2700 Moosarten, die ich bis heute als mir bekannt zähle, über 200 Botaniker 2 Jahrhunderte lang sammelten, so kann man einen Schluß auf die Arbeitskraft und Zeit machen, welche zur Entdeckung und Bearbeitung der noch fehlenden Pflanzen nöthig sind. Im Jahre 1754 zählte Linné 7728 Arten, im Jahre 1801 Persoon 21,000, 9 Jahre später (1810) Dennstedt 25,204, im Jahre 1828 Sprengel 36,000, im Jahre 1840 Steudel 87,000 und im Jahre 1855 bereits 145,000! Man kann hiernach die Arbeit ermessen, welche binnen einem Jahrhunderte für die Grundlage der Pflanzengeographie geleistet wurde. Ich bemerke des geschichtlichen Interesses halber, daß Theophrastos Eresios (371 v. Chr. geboren), der größte Botaniker des Alterthums, nur 450 Pflanzen kannte, daß also an den heut bekannten Pflanzen über 2 Jahrtausende gesammelt wurde.

Wenn schon die Zählung der bekannten Arten ihre großen Schwierigkeiten hat, da dieselbe von dem subjektiven Ermessen der einzelnen Forscher abhängt, so hat es noch viel mehr die Schätzung der Gattungen, weniger der Familien. Von letztern kann man im Allgemeinen reichliche 200 annehmen; eine Zahl, welche sich selbst durch alle kommenden Entdeckungen und veränderten Anschauungen schwerlich weder sehr vermindern, noch sehr vermeh=

ren wird. Wie verschieden jedoch die Gattungen aufgefaßt werden, können wir schon recht klar daraus ersehen, daß im Jahre 1797, wo auf einmal zwei Aufzählungen aller bekannten Pflanzen, die 15. Ausgabe des Linnéischen Pflanzensystems von Persoon und die 3. Ausgabe der botanischen Namenkunde von Räuschel erschienen, der erste 1436, der zweite 2125 Gattungen aufzählte. Dreißig Jahre später führte Sprengel (1827) in der 16. und bisher letzten Ausgabe des Linnéischen Pflanzensystems bereits 3769 Gattungen auf, welche schon 4 Jahre später auf 4119 angewachsen waren, während wir sie gegenwärtig auf reichlich 5000 veranschlagen können.

Von diesen Gattungen bilden unter den reicheren und bekannteren Pflanzenfamilien in absteigender Reihe die Pilze $^1/_{10}$ sämmtlicher Gattungen, die Vereinsblüthler $^1/_{11}$, die Hülsengewächse $^1/_{14}$, die Gräser $^1/_{17}$, die Orchideen $^1/_{20}$, die Rubiaceen, zu welchen Labkräuter, Färberröthe, Kaffeebaum, Chinabäume u. s. w. gehören, $^1/_{34}$, Kreuzblüthler (Senf, Raps, Dotter u. s. w.) $^1/_{40}$, Wolfsmilchgewächse $^1/_{40}$, Farrn $^1/_{40}$, Laubmoose $^1/_{40}$, Algen nach älteren und einheitlicheren Klassifikationen $^1/_{40}$, Doldengewächse $^1/_{4}$, Malvengewächse $^1/_{47}$, Lippenblüthler $^1/_{50}$, Rosengewächse, zu denen unsere Obstbäume, Brombeeren, Himbeeren u. s. w. gerechnet werden, $^1/_{60}$, Flechten $^1/_{80}$, Heidegewächse $^1/_{85}$, Myrtenpflanzen $^1/_{87}$, Proteacen $^1/_{100}$, Kartoffelgewächse $^1/_{111}$, Riedgräser $^1/_{118}$, Nelkengewächse $^1/_{132}$. Je größer also der Antheil ist, welchen die Pflanzenfamilien an der Bildung der Pflanzengattungen besitzen, um so größer ist ihre innere Mannigfaltigkeit an Typen. Wenn z. B. die Gräser ohngefähr den 17. Theil sämmtlicher Gattungen ausmachen, so besitzen sie über 230 Gattungen, während die Riedgräser, welche nur den 118. Theil bilden, nur gegen 40 Gattungen enthalten. Ich bemerke hierzu, daß ich mich bei dieser Schätzung mehr an die älteren einheitlicheren und nicht an die neuesten zersplitternden Klassifikationen gehalten habe, und wieder-

hole, daß alle diese Schätzungen durch fortwährende Entdeckungen und veränderte Klassifikationsanschauungen wesentlichen Umgestaltungen unterliegen, und daß sie uns nur ein annäherndes Bild von dem Typenreichthume der Familien bieten können. Die typenreichsten Gattungen sind demnach folgende. Ueber 300 Gattungen beherbergen die Vereinsblüthler als die reichste Familie der Pflanzen. Von denen, welche über 200 Gattungen besitzen, folgen sich in absteigender Reihe: Hülsengewächse, Pilze, Gräser und Orchideen. Ueber 100 Gattungen besitzen: Rubiaceen, Algen, Wolfsmilchgewächse, Moose, Kreuzblüthler und Doldengewächse. In 50 Gattungen und darüber gliedern sich: Lippenblüthler, Skrophularineen, Rosenblüthler, Melastomaceen, Asklepiadeen, Terpentingewächse, Apocyneen, Heidegewächse, Myrtenpflanzen, Palmen und Proteaceen. Den geringsten Formenreichthum zeigen unter den bekannteren Familien: Wasserrosen (Nymphäaceen), Rosenthaupflanzen, Leinpflanzen, Kameliengewächse, Ahornpflanzen, Roßkastanien, Balsaminen, Sauerkleepflanzen (Oxalideen), Tropäoleen (spanische Kresse), Tamarisken, wilde Jasmine (Philadelpheen), Kakteen, Stachelbeergewächse, Mistelgewächse, Baldriane, Kardengewächse, die Eskallonien der Anden, ächte Jasmine (Jasmineen), Heliotrope, Zapfenpalmen (Cykadeen), Bananengewächse, Pandaneen, Rohrkolben, Tannenwedel u. s. w. Sie besitzen meist kaum über 5, häufiger aber 1—3 Gattungen. Diese Uebersicht der Zahlenverhältnisse der Pflanzentypen gewährt uns zugleich eine Einsicht in die physiognomische Zusammensetzung der Pflanzendecke, obschon dieselbe weit charakteristischer seyn würde, wenn uns der Raum gestattete, auch die Zahlenverhältnisse der Arten zu berücksichtigen. Denn auch hierdurch würden wir interessante Aufschlüsse über das Gewächsreich erhalten; wir würden z. B. erfahren, daß wir bis jetzt bereits 240 Eichen- und 1000 Kartoffelarten und neben solchem Artenreichthum nur 1 Pfirsich, 2 Mispelarten, 3 Quitten,

1 Theestrauch, 3 Kamellien, von Fichten und Kiefern in Mexiko 20, in Nordamerika 45, in Europa 15 u. s. w. kennen; wir würden hiermit an eine der geheimnißvollsten Fragen der Pflanzengeographie, an die Frage erinnert werden, woher es komme, daß einige Gattungen so erstaunlich arm an Arten, andere so außerordentlich reich sind?

Können wir uns aber auch nicht in die Artenverhältnisse der Pflanzengattungen einlassen, so können wir sie doch bei einzelnen großen Familien betrachten. In der gemäßigten Zone der nördlichen Erdhälfte bilden z. B. nach Humboldt die Gräser $^1/_{12}$, die Vereinsblüthler $^1/_8$, die Hülsengewächse $^1/_{18}$, die Lippenblüthler $^1/_{24}$, die Doldengewächse $^1/_{40}$, die Kätzchenblüthler (Birken, Weiden und Näpfchenfrüchtler, wie Eichen, Haselnüsse u. s. w.) $^1/_{45}$, die Kreuzblüthler $^1/_{19}$ des Gewächsreichs. Diese Verhältnisse ändern aber je nach den Zonen wesentlich ab. So vermehrt sich z. B. die Zahl der Hülsengewächse nach dem Aequator hin und bildet dort $^1/_{10}$ des Gewächsreichs zwischen 0°—10°, zwischen 45°—52° nur $^1/_{18}$, zwischen 67°—70° nur $^1/_{35}$. Dagegen nehmen die Kryptogamen (blüthenlose Gewächse), die Farrn ausgenommen, nach dem Aequator hin ab, während die Pracht und Fülle der Blüthenpflanzen, ganz der lebenspendenden Tropensonne angemessen, zunimmt. Darum steigert sich die Zahl der zweiten und dritten großen Abtheilung des Gewächsreichs, der einsamenlappigen (Monokotylen) und zweisamenlappigen (Dikotylen) Gewächse nach dem Aequator hin. In dieser Steigerung gewinnen jedoch die Dikotylen die Oberhand. Darum bilden die Holzgewächse, welche in der kalten Zone nur $^1/_{100}$, in der gemäßigten $^1/_{80}$ ausmachen, in der heißen Zone $^1/_5$ aller Blüthenpflanzen. Mit der Zunahme an Blüthenpracht hängt auch ein größerer Formen- und Artenreichthum gegen den Aequator hin zusammen.

Es folgt aus dem Ganzen, daß die Zahlenverhältnisse der Gewächse unter sich im innigsten Zusammenhange stehen, und daß kein blinder Zufall in ihnen herrscht.

Es folgt aber auch ebenso sehr daraus, daß diese Zahlenverhältnisse die Produkte von Boden und Klima, mithin eng an die Florengebiete gebunden sind, und daß wir endlich auch hier denselben schaffenden Bedingungen begegnen, von denen die Gliederungen der Gewächse in Zonen und Regionen, Längen- und Breitengraden abhängen. Hieraus folgt von selbst, daß, wie auch Humboldt aussprach, die Formen der organischen Wesen in gegenseitiger Abhängigkeit von einander stehen. „Wenn man auf irgend einem Punkte der Erde die Anzahl der Arten von einer der großen Familien der grasartigen Gewächse, der Hülsenpflanzen oder der Vereinblüthler kennt, so kann man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annähernd sowohl auf die Zahl aller Blüthenpflanzen, als auf die Zahl der eben daselbst wachsenden Arten der übrigen Pflanzenfamilien schließen. Die Zahl der Riedgräser bestimmt die der Vereinblüthler, die Zahl der Vereinblüthler die der Hülsengewächse; ja diese Schätzungen setzen uns in den Stand zu erkennen, in welchen Klassen und Ordnungen die Floren eines Landes noch unvollständig sind. Sie lehren, wenn man sich hütet, sehr verschiedene Vegetationssysteme mit einander zu verwechseln, welche Ernte in einzelnen Familien noch zu erwarten ist."

Die Physik der Erde hat also ihre numerischen Elemente wie das Weltsystem. Obschon im Reiche des organischen Lebens die starren mathematischen Gesetze sehr in den Hintergrund gedrängt scheinen, sind sie nichtsdestoweniger da, und angemessen ihrer geringeren Starrheit im organischen Reiche, erlauben sie dem nie befriedigten Forscherdrange des Menschen, den Entdeckungen ferner Jahrhunderte vorauszueilen und sich schon bei seinen Lebzeiten ein Bild von der Zukunft der Wissenschaft zu machen, für welche er wirkt, in welcher er lebt und unsterblich leben wird.

Vorzüge des menschlichen Organismus.

(Physiologischer Vortrag von Eschricht.)

III. Gehirn.

Wenn uns von einem Wesen erzählt würde, dem unzählige Diener zu Gebote ständen, bereit mit Blitzesschnelle ihn in Kundschaft zu setzen von Allem, was um ihn her vorgehe; ihn hinbringen zu lassen, wohin er wolle; Das in seine Gewalt zu bringen, was er begehre; — gewiß würden wir ein solches Wesen vom Schicksal höchst begünstigt anerkennen. Und doch sind wir ja selbst dergleichen Wesen! Denn unser eigentliches Ich, hörten wir, hat nur im Gehirn seinen Sitz. Dorthin melden nicht nur die Gefühlsnerven mit Blitzesschnelle jeden mechanischen Eindruck auf unseren Körper; im Auge spiegelt sich auch noch die ganze vor uns liegende Welt ab, und nicht weniger schnell geben die Sehnerven Bericht davon; im Ohre wiederholt sich die geringste zitternde Bewegung der Körper, und gleich ist sie durch die Gehörnerven dem Gehirne mitgetheilt. Im Gehirn sitzt ferner unser Wille, und wohin wir wollen, dahin bringen uns die Beine; was wir von uns entfernt, was wir zu fassen verlangen, — das entfernt, das faßt die Hand. Durch Nerv und Muskel hat das Rückenmark den Willen ausgeführt.

Das Gehirn ist unser eigentliches, körperliches Ich. Denn im Gehirn ist das Bewußtseyn, herrscht der Wille. Das Rückenmark und die Nerven sind die nächsten, treuen Diener; die Sinnesorgane, die Muskeln, Sehnen, Knochen, Bänder sind nur die Mittel, wodurch sie ihren Dienst erfüllen. Ein menschliches Gehirn, dem entweder alle jene Diener, oder dessen Dienern alle jene Mittel versagt wären, würde immer noch ein menschliches Individuum darstellen; wogegen der ganze menschliche Körper ohne Gehirn auch gar kein Mensch zu nennen ist.

Das Gehirn, das Rückenmark, die Nerven, Sinnesorgane, Muskeln, Sehnen, Knochen, Bänder sind in's Gesammt nur einzelne Organe eines lebenden Ganzen. Ihre Thätigkeit ist von der Ernährung bedingt, ihr Daseyn beruht auf jener ununterbrochenen Erneuerung der Stoffe und der Theile. Im steten Wechsel müssen fortwährend Stoffe ausgeschieden, Stoffe aufgenommen werden, feste, flüssige und luftförmige. Die Organe, die dies besorgen: Darmrohr, Lungen, Drüsen, sind in's Innere des Körpers verlegt, dem Bewußtseyn und der Willkür verschlossen. Sie stützen sich gegen den Rückgrat, der das Rückenmark einschließt und den ganzen Kopf trägt; sie ruhen auf dem Becken, woran die Beine befestigt sind.

Vollkommen ist der Organismus des Menschen, seinem eigenen Verstande ganz unerfaßlich und wundervoll, — jedoch nicht weniger vollkommen, dem menschlichen Verstande nicht weniger unerfaßlich ist jeder Organismus überhaupt; und wie der menschliche Organismus den organischen Bau und die organische Mischung im Wesentlichen mit den Organismen aller Thiere und Pflanzen theilt, so stimmen seine einzelnen Organe mit denen der Thiere in allem Wesentlichen überein. Auch für die Thiere ist das Gehirn der Sitz des Bewußtseyns und des freien Willens; ihr Ohr und Auge sind nicht weniger vollkommen gebaut als die des Menschen; und auch für sie besorgt das Rückenmark den freien Willen durch Nerv und

Muskel ausgeführt. Darin liegt also kein Vorzug des menschlichen Organismus.

a) Gehirnleben. Doch das Gehirn des Menschen faßt das Mitgetheilte anders auf, als das der Thiere; es will Etwas ausgeführt haben, was dem Thiere nie einfällt. Wie nun in der ganzen lebenden Natur das Körperliche in der Regel dem Geistigen entspricht, so sind, wie wir gesehen haben, die Brustglieder des Menschen, seinem höheren Willen entsprechend, mit Händen versehen, und deren freier Gebrauch ihm durch die aufrechte Stellung möglich gemacht. Um sein höheres Sprachvermögen in Lauten und Tönen geltend zu machen, bedurfte er nur des im Reich der Thiere allgemein vorhandenen Gehörorgans, und außerdem nur noch gewisser Theile in den Luftwegen, die auch den höheren Wirbelthieren im Allgemeinen verliehen sind. Der wesentliche Vorzug des Menschen vor den Thieren liegt also in der Gehirnthätigkeit. Um dies zu bestätigen, wurden Ihnen Fälle genannt, in denen die körperlichen Werkzeuge, die der Regel nach im Dienste des höheren Gehirnlebens stehen, ganz ausnahmsweise gefehlt haben. Es wurde des französischen Malers Ducornet erwähnt, dem die Arme von Geburt an fehlten, und dann noch der Taubstummen, welche, obgleich hinsichtlich dieser Werkzeuge stiefmütterlicher begabt als selbst die Thiere, dennoch im Besitze einer Vernunftsprache sind, die jedem Thiere für ewig verschlossen bleibt.

Man möchte vielleicht einwenden, daß diese Unabhängigkeit der Gehirnthätigkeit von den äußeren Organen doch jedenfalls begrenzt sey. „Gesetzt z. B. jener Maler hätte auch keine Füße gehabt"; — ich antworte: er würde den Pinsel mit den Zähnen oder mit den Lippen gefaßt haben. „Gesetzt aber, ein Taubstummer wäre zugleich blind, — würde er auch dann noch eine Vernunftsprache lernen?" Was diese Frage anbetrifft, hat uns bereits die Erfahrung eine genügende Antwort gegeben. Ich führte Sie in der vorigen Stunde im Geiste nach Kopenhagen. Fast möchte

ich Sie heute einladen, einen kleinen Abstecher nach Boston zu machen. Ich selbst würde Ihnen hier jedoch nicht als Führer dienen können; einen anderen, interessanteren Führer müßte ich Ihnen anweisen: Charles Dickens, Boz genannt. Doch Sie werden höchst wahrscheinlich seine Reise nach Nordamerika schon gelesen haben. Es sey mir also nur erlaubt, daraus folgenden, auch von andern Seiten her sattsam bewährten Fall in Ihre Erinnerung zurückzurufen.

Im Blinden-Institute Bostons traf Dickens ein schon aus anderen Berichten bekanntes Mädchen an, das von allen fünf Sinnen nur den Geschmack und das Gefühl besitzt. Sie heißt Laura Bridgman, und ist am 21. December 1829 geboren. Nicht volle 2 Jahre alt, fiel sie in eine schwere Krankheit, die sie im 3. und 4. Lebensjahre an's Lager fesselte, und sie unterdessen des Gesichts, des Gehörs und des Geruchs beraubte.

Als sie etwa 8 Jahre alt war, wurde sie in's Blindeninstitut Bostons aufgenommen, und es gelang dem Vorsteher desselben ihr in etwa drei Monaten die englische Schriftsprache zu lehren. Wie es geschah, würde Ihnen, nach Allem, was wir in der vorigen Stunde erfahren, wohl nicht schwer zu errathen seyn, wenn Sie es auch nicht schon bei Dickens gelesen. Den Blinden wird bekanntlich die Schrift in erhabenen, beweglichen Buchstaben mitgetheilt. Ein auf diese Weise dargestelltes Wort wurde ihr nun, wie das geschriebene den Taubstummen im Allgemeinen, als Symbol eines bestimmten Gegenstandes mitgetheilt, und zwar dadurch, daß ihr gleichzeitig der Gegenstand zum Antasten dargeboten wurde. Die Buchstaben waren für sie die einzelnen Theile eines solchen Symbols, und bald erhielt sie hinlängliche Uebung, um aus diesen Theilen das Symbol selbst zu bilden, und also das Wort, dessen Bedeutung ihr bereits bekannt war, zu schreiben.

Hier haben Sie den Beweis, daß auch nicht einmal der Mangel der beiden edelsten Sinne dem Geiste des

Menschen ein unüberwindliches Hinderniß in den Weg legt. Der Fall steht keineswegs ganz vereinzelt. Es ist sogar bei Dickens auch noch von einem andern blinden Taubstummen in demselben Institute die Rede; ein dritter Fall ist aus Brügge bekannt (Anna Temmermans), und es gibt noch mehrere dergleichen — alle mit demselben Resultat.

Ich könnte Ihnen auch noch von einem Taubstummen im hiesigen Institute erzählen, der als junger Mensch erblindete. Um ihm Etwas mitzutheilen, legt man die Hand, woran die Zeichen des Fingeralphabets ihm vorgemacht werden, in seine Hohlhand. Seine eigene Mittheilung geschieht entweder auf dieselbe Weise, oder auch schriftlich; denn im Schreiben hat er, obgleich blind, die frühere Fertigkeit beibehalten. Als ich dem Direktor die Bemerkung machte, es sey noch ein Glück, daß er die Hände habe, erfuhr ich, daß er übrigens auch auf anderem Wege, und zwar ohne Gebrauch der Fingersprache die Anrede auffassen könne. Man brauche ihm nur mit einem Finger die Buchstaben z. B. auf den Rücken zu schreiben, und er erkenne sie ziemlich sicher und leicht. In der That gelang der Versuch.

Doch sind Ihnen jetzt wohl schon zu viele dergleichen krankhafte Fälle mitgetheilt worden. Erlauben Sie mir nur noch die allgemeine Bemerkung, daß ich im Grunde nicht so viel auf die Kenntnisse gebe, die sich in solchen Fällen haben beibringen lassen, als vielmehr auf das ganze Leben und Treiben dieser allerdings bedauernswerthen Mitmenschen. In der schönen Darstellung, die Dickens uns von der Laura Bridgman gegeben, hat mich die Fertigkeit, womit sie zu lesen und schreiben verstand, noch lange nicht so angesprochen, als ihr sonstiges ganzes Benehmen, wie sie namentlich ihr kleines Kämmerlein eingerichtet und ihre Handarbeiten geordnet hatte; wie sie ihre Mitschülerinnen und Lehrer meistens (durch's Gefühl) sogleich erkannte, entweder an ihrem Fußtritte, oder auch

indem sie sie nur leicht berührte; wie sie Jedem ihre Anhänglichkeit auf verschiedene Weise auszudrücken wußte, und wie sich ihre ganze kindliche Liebe entfaltete, als nach mehrern Jahren die Mutter sie wieder besuchte. Es liegt in der Darstellung von allem diesen ein so klares Bild des ganzen freundlichen Treibens einer kindlichen, unschuldigen Seele, daß man schon nicht bezweifeln kann, ihr Gehirnleben sey durch die Mängel der körperlichen Werkzeuge nicht beeinträchtigt worden. So werden wir auch wohl mit dem Gedanken mehr vertraut, daß jener dem ostindischen Knaben angewachsene Kopf ein selbstständiges Gehirnleben geführt habe, und daß überhaupt das Gehirn, so lange es ernährt wird, auch an und für sich das geistige Daseyn in sich faßt.

Wenn also im Gehirn allein alles das liegt, wodurch der Mensch sich von dem Thiere wesentlich unterscheidet, so müssen auch von allen äußerlichen Formen diejenigen einen besonderen Werth für uns haben, die von der höheren Entwickelung des Gehirns zeugen. Unsere Aufmerksamkeit wird somit auf den Kopf des Menschen geleitet. Der Hirnschädel nimmt daran den bei Weitem größten Theil in Anspruch; die Kiefer erscheinen, ihrer Größe und Lage nach, ihm untergeordnet, während bei den Thieren im Allgemeinen ein entgegengesetztes Verhältniß Statt findet. Wir sind vollkommen berechtigt, diese Form des menschlichen Kopfes als eine edlere zu schätzen. Nur sey man hier, wie überall, gar vorsichtig, wenn es sich darum handelt, den inneren Gehalt nach äußeren Kennzeichen zu beurtheilen!

Ein berühmter holländischer Anatom aus dem vorigen Jahrhundert, Namens Peter Camper, hat ein Verfahren angewiesen, das gegenseitige Verhältniß des Schädels und der Kiefer genau auszumessen. Von der Mitte des Oberkiefers, gerade zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen, zieht man eine gerade Linie bis an die äußere Ohröffnung, eine andere bis an die stärkste Her=

vorragung der Stirn. Der zwischen diesen beiden Linien gebildete Winkel wird der Campersche Gesichtswinkel genannt. Er kann bei einzelnen Menschen fast 90°, also einen rechten Winkel, bei manchen Thieren mit stark hervorragenden Kiefern hingegen nur ein paar Grad ausmachen.

Daß nun die Größe dieses Winkels, in sofern sie eine stärkere Entwickelung des Gehirns anzeigt, im Allgemeinen genommen auch eine edlere Form bezeichnet, ist nicht zu leugnen. Daß sie jedoch nicht in allen einzelnen Fällen als Maßstab des geistigen Standpunktes angewendet werden darf, werde ich Ihnen durch einige Beispiele erläutern.

Ich habe hier zwei Schädel. Wie verschieden sind sie von einander! An dem kleinen ist der eigentliche Hirnschädel ganz bedeutend gewölbt, die Kiefer so schwach hervorstehend, und die Aehnlichkeit mit einem Menschenschädel im Ganzen genommen so groß, daß er von einem Laien wohl damit verwechselt werden könnte. Es ist freilich auch der Schädel des durch seine Menschenähnlichkeit berühmten Orangoutangs.

Halten wir nun den andern Schädel daneben! Wie plump und roh ist hier der ganze Ausdruck! Die gewaltigen Kiefer mit ihren großen Zähnen treten weit hervor, während der eigentliche Hirnschädel, von starken Knochenvorsprüngen umzäunt, in die Tiefe zurückzutreten scheint. Es ist der Schädel eines Pongo, des großen Affen, der, wie der Orangoutang, hauptsächlich auf der Insel Borneo lebt. Er wurde, im Gegensatz zum Orangoutang, im Systeme ziemlich weit herabgestellt, bis Cuvier einen gewissen Verdacht faßte, die Kiefer des Orangoutangs aufmeißelte, und darin ganz richtig — jene großen Zähne des Pongos verborgen fand. So wurde es denn entschieden, und hat sich später auf's Bündigste bestätigt, daß beide ein und dasselbe Thier sind, der Orangoutang im jungen, der Pongo im reifen Alter.

Die Entdeckung machte viel Aufsehen. Für den Orangoutang hatte man nun einmal, wegen seiner Menschenähnlichkeit, vor allen andern Affen eine gewisse Vorliebe gewonnen, — und jetzt sah man aus diesem Günstlinge einen Unhold hervorgehen, wie es der Pongo einer ist.

Und doch enthielt die Entdeckung Cuviers nur eine Bestätigung allgemein bekannter Erfahrungen. Es ist in der Nervenlehre bereits erläutert worden, daß das Gehirn früher als alle anderen Organe sich entwickelt, daß es folglich, je jünger und unreifer das Thier, desto größer im Verhältniß zum Körper ist, und während dieser noch lange nicht ausgewachsen, bereits seine volle Größe erreicht hat. Bei dem Menschen wächst das Gehirn nicht mehr, nachdem der Zahnwechsel eingetreten ist, — beim Orangoutang ist es eben so. Nach dem Ausbruche der bleibenden Zähne werden aber die Kiefer allmählig weit stärker, die Kaumuskeln in demselben Verhältniß kräftiger. Jene werden mehr hervorstehend, diese prägen sich in die äußere Platte des Hirnschädels ein, was sich namentlich an dem ganzen Umkreis des Schläfenmuskels durch eine, beim Menschen schwache, beim Orangoutang aber ungemein starke Knochenleiste zu erkennen gibt.

Daß nun bei der zur Reife gehörenden größeren Kraft des Körpers im Allgemeinen, und der Kiefer im Besonderen, die Gehirnthätigkeit rückgängig sey, wird Niemand behaupten wollen, und es von der individuellen Körperkraft zu behaupten, wäre fast eben so unrichtig. Große Geister wohnen allerdings gar oft in einem schwachen, zarten Körper, jedoch häufig auch in einem starken, rüstigen. Allein nicht nur zum reiferen Alter, auch zur kräftigeren Körperentwickelung im Allgemeinen gehört die stärkere Hervorragung der Kiefer, und somit läßt sich hieraus nicht auf eine geringere Hirnthätigkeit schließen.

Indem man nun jenen Camperschen Gesichtswinkel als Maßstab der Gehirnentwickelung bei den verschiedenen Thierarten anwenden will, treten auch noch andere Um-

stände störend in den Weg. Das Hervorspringen der Kiefer steht nämlich keinesweges immer in geradem Verhältniß zu ihrer Größe und Stärke, das Hervorspringen der Stirn keinesweges immer zur Größe des Gehirns. Die Form der Kiefer wird hauptsächlich durch die Art und Weise bestimmt, worauf das Thier seine Nahrung sucht, und man hat gar keinen Grund anzunehmen, daß z. B. ein Faulthier über einem Ameisenfresser hinsichtlich des Gehirnlebens stehe, wenn auch bei jenem die Kiefer fast wie beim Menschen zurückgezogen, bei diesem ungemein hervorgestreckt sind. Die Form des Schädels aber wird wesentlich von der Entwickelung der Knochenhöhlen des Stirnbeins bedingt, und dadurch allein erscheint sie so stark gewölbt beim Elephanten und bei der Eule.

Die Gehirnthätigkeit der Thiere nach dem Camperschen Gesichtswinkel ausmessen zu wollen, darf demnach immer als ein eitles Vorhaben betrachtet werden. Sollte man aber gar glauben, es ließe sich darnach der geistige Standpunkt unserer Mitmenschen beurtheilen, so wäre dies ein Irrthum, der gefährliche Folgen haben könnte. Ich meine dies nicht eben, weil dadurch im Allgemeinen das Kind über den Vater, die Frau über den Mann gestellt werden müßte, — der Vater und der Mann würden schon, trotz der Theorie, in der Praxis ihr eignes Recht geltend zu machen wissen, — ich meine es, weil namentlich die Negerrace dadurch auf eine ungerechte Weise herabgesetzt werden würde. Man muß sich hüten, die unwürdige Behandlung, die dieser Race von den Europäern zu Theil geworden, durch eine falsche Theorie zu unterstützen.

An den schwarzen Bewohnern der Westküste von Mittelafrika ist der Gesichtswinkel allerdings sehr ungünstig. Wenn man ihn aber mit dem des Orangschädels verglichen hat, so sehen Sie gleich, wie ungerecht es ist, den erwachsenen Neger mit dem unreifen Orangoutang, anstatt mit dem Pongo, in Vergleich zu stellen. Jedenfalls ist auch der etwaige niedrigere Standpunkt des Negers, im

Verhältniß zum Europäer, nicht in der stärkeren Hervorragung seiner Kiefer, sondern einzig und allein in der geringeren Entwickelung seines Gehirns, und zwar hinsichtlich der absoluten Größe, angezeigt.

Wir mögen, wie gesagt, berechtigt seyn, diejenige Form, wodurch sich das Charakteristische des menschlichen Kopfes am stärksten ausspricht, als eine schönere und edlere zu schätzen. Es scheint gewiß zu seyn, daß große Geister ganz allgemein einem großen Gehirne innegewohnt haben; das genau gekannte Gewicht des Gehirns von Cuvier und Dupuytren (beider Gehirn wog beinahe 5 Pfd.) scheint dies besonders zu bestätigen, und wahrscheinlich würde dies noch mehr der Fall gewesen seyn, wenn man auf's Gewicht der Seitentheile besonders geachtet hätte; — daß aber damit immer die Kiefer weniger entwickelt gewesen, und also der Campersche Gesichtswinkel im Verhältniß günstig, zeigt die Erfahrung nicht. —

b) Seelenleben. Im Gehirn muß der eigentliche und wesentliche Vorzug des menschlichen Körpers zunächst gesucht werden.

Ist aber wirklich der Mensch in seiner Hirnorganisation vor den Thieren ganz besonders bevorzugt?

Wir haben es nicht gescheut, in einer früheren Stunde, die ganze Reihe der Thiergehirne zur Vergleichung mit dem des Menschen durchzugehen. Sie haben mir dabei ein williges Ohr und Auge geliehen. Und was ergab sich daraus? „Jedem Haupttypus der körperlichen Organisation im Allgemeinen entspricht ein Haupttypus der Hirnorganisation im Besonderen.“ Die körperliche Organisation des Menschen bildet aber keinen neuen Haupttypus in der Thierreihe. Der Mensch gehört vielmehr, hinsichtlich seiner körperlichen Organisation, ganz offenbar in die Klasse der Säugethiere, steht darin namentlich zunächst den Affen, und so ist auch sein Gehirn dem Hirn der Säugethiere im Allgemeinen, besonders aber dem der Affen in allem Wesentlichen

ähnlich, nur etwas größer und auch mit mehrern Windungen versehen.

Nachdem sich dieses Resultat ergeben hatte, stellte ich die Frage, ob wir uns dadurch befriedigt fühlen könnten, daß unser Gehirn doch etwas größer als das des Orangoutangs und des Troglodyten ist, wie auch mit mehrern Windungen versehen? und ich vermuthe, daß Sie Alle mit mir einig waren, als ich darauf antwortete: „das können, das wollen wir nicht! von einer ganz anderen Seite muß das Verhältniß beurtheilt werden".

Ich bat mir jedoch aus, diesen Gegenstand erst in einem späteren Vortrage genauer besprechen zu dürfen, und ich habe dazu die letzten Augenblicke dieser letzten Stunde gewählt. Nicht ohne Absicht ist dies geschehen. Um das Verhältniß richtig zu beurtheilen, mußte erst die Frage behandelt werden, in wiefern der menschliche Organismus überhaupt vor dem der Thiere bevorzugt zu nennen sey, und diese Frage hatte selbst erst im letzten Abschnitte dieser Vorträge ihren Platz.

Gesetzt nun, wir hätten gefunden, daß unser Ohr und Auge, unsere Muskeln und Nerven vollkommener als die entsprechenden Organe der nächstverwandten Thiere gebaut seyen, so hätten wir allerdings eine solche größere Vollkommenheit zumal im Gehirnbau erwarten müssen. Nun haben wir aber gefunden, daß der menschliche Organismus jedenfalls nur in sofern vollkommener zu nennen ist, weil die Bedürfnisse des Menschen höherer und edlerer Natur sind, und in seinem Organismus, wie in jedem andern, die allgemeinen Formen sich nach der Verschiedenheit der Bedürfnisse abändern.

Eine solche dem höheren Bedarf des Menschen entsprechende Abänderung der allgemeinen Formen erkannten wir im Bau der Hand und im aufrechten Gange, wodurch der freie Gebrauch der Hand gestattet ist. „Stolz", hieß es, „mag der Mensch sich ob deren Besitz fühlen"; — doch wurde gleich hinzugefügt: „wenn überhaupt das Körper-

liche zu besitzen seinen Stolz erregen kann, und wenn er es aus den Augen verliert, daß sein Körperliches immer nur das Werkzeug im Dienste seines Geistigen ist".

Dagegen fanden wir für's Sprachvermögen, worauf der Mensch doch nicht weniger als auf die Kunstfertigkeit seiner Hand sich stolz fühlen muß, dergleichen Abänderungen der allgemeinen körperlichen Formen eben so wenig als im Auge und im Ohr. Es zeigt sich demnach, daß überall, wo die allgemeinen körperlichen Formen dem höheren Bedarf des Menschen noch entsprechen, dergleichen Abänderungen nicht vorhanden sind.

Als wir aus der Vergleichung des menschlichen Gehirns mit dem der Thiere jenes kärgliche Resultat erhalten hatten, kam es — gestehen wir es nur — uns unerwartet. Wir hatten doch gemeint, daß unser Gehirn sich vor dem eines Orangoutangs wenigstens ebenso vortheilhaft auszeichnete, als das eines Affen vor dem einer Gans. Wir möchten am Ende der Aussage der Anatomen weniger als unserem Selbstgefühle trauen. Jedoch — alle Eitelkeit bei Seite, sollte nicht darin, daß dem Geiste des Menschen nur ein Gehirn verliehen ist, ähnlich dem der körperlich verwandten, geistig doch so weit entfernten Thiere, — darin gerade der wahre Stolz, der wahre Trost des Menschen liegen? Denn darin setzt doch der Meister seinen wahren Stolz, daß er mit einem Werkzeug, das auch Andern dient, das bessere Werk vollführt, — und darin liegt doch wohl der wahre Trost des Menschen, daß er nicht dem Gehirne das, was er ist, verdankt.

Von dieser Seite, meinte ich, müsse das Verhältniß des menschlichen Gehirns beurtheilt werden. Die Eingeweide sind im Dienste der Organe des bewußten Lebens, die Muskeln und die Nerven im Dienste des Rückenmarks, das Rückenmark in dem des Gehirns, doch das Gehirn ist selbst nur ein Werkzeug im Dienste der Seele.

Mit diesen Worten meine ich an die Grenze meiner Aufgabe gelangt zu seyn. Nur das physische Leben

wollte ich Ihnen darstellen und deuten. Vom Seelenleben habe ich nur zu reden, um, wo möglich, die Verbindung beider noch zu schildern. Wie Seele und Körper sich zu einander verhalten, ist aber eine Frage, an die ich mich eben nur wagen darf, insofern sich im physischen Leben Beiträge zu ihrer Lösung finden möchten. Das werde ich aber, wenn es Ihnen recht ist, auch noch thun.

Rufen wir uns denn noch einmal die Ergebnisse der ersten dieser Stunden in's Gedächtniß zurück!

Wir fanden die organischen Stoffe aus denselben Grundstoffen bestehen als die anorganischen, die organischen Körper aus Zellen, ähnlich den Krystallen aufgebaut; wir fanden diese ferner in ihren physischen Erscheinungen den allgemein geltenden Naturkräften völlig unterworfen. Doch wenn man daraus den Schluß hatte ziehen wollen, daß Pflanzen und Thiere aus den Stoffen entsprungen seyen, so mußte ich dieser Ansicht auf's Bestimmteste entgegentreten. Ich sprach es aus, daß eine solche Ansicht nicht vermöge, des Menschen Geist und Herz zu befriedigen. Todt, kalt und trostlos schien sie mir zu seyn; denn aus dem Todten kann nur Todtes entspringen; das Lebende hat nur im Lebenden, das Geistige im Geistigen seinen Ursprung. Auch meinte ich, in den Lebenserscheinungen selbst die besten Belege für die entgegengesetzte Ansicht zu finden, die nämlich, daß in den Organismen die Stoffe mit ihren blinden Kräften nur das Mittel sind, wodurch eine Idee, und zwar die Idee der Art, in die äußere Erscheinung tritt.

Im Thiere herrscht das organische Leben nicht weniger als in der Pflanze; die Entwickelung des Körpers, das Gedeihen und die Fortpflanzung gehorchen denselben Gesetzen. Doch in der Pflanze hat das Ernährungsleben nur in sich selbst seine Bedeutung; im Thiere steht es im Dienste der Organe eines bewußten Lebens, und unter diesen Organen stehen wiederum die Sinnes- und Bewegungswerkzeuge mittelst der Nerven im Dienste des

Gehirns, des eigentlichen Organs des thierischen Bewußtseyns. Es mögen nun immerhin auch Muskeln, Nerven und Gehirn nicht weniger als alle Pflanzentheile aus jenen Zellen aufgebaut seyn; es mögen auch ihre physischen Erscheinungen den allgemein geltenden Naturkräften unterworfen seyn, ein höheres Daseyn ist dennoch im bewußten Leben deutlich ausgesprochen.

Hinsichtlich seines Organismus gehört der Mensch in's Reich der Thiere. Die ganze körperliche Entwickelung, das Gedeihen und die Fortpflanzung sind denselben Gesetzen unterworfen; Auge, Ohr, Muskeln, Nerven und auch das Gehirn sind wie in den Thieren gebaut; — doch wenn man daraus schließen wollte, daß der Geist des Menschen von dem der Thiere nicht wesentlich verschieden sey, so würde dies ein Schluß derselben Art seyn, als jener, wonach Pflanzen und Thiere nur Aggregate von Krystallen wären.

Das Körperliche an und für sich zum Gegenstand der Beobachtung zu machen, hat seinen ungemein großen Werth. Hoch in Ehren hieß ich Sie alle Männer vom Fach zu halten, die jene, hier bestrittene Ansicht verfochten haben, denn ihnen verdankt man die größten Entdeckungen im Bereich des physischen Lebens. Doch — hüten wir uns, in der Nachforschung des Körperlichen das Geistige, das sich darin offenbart, zu übersehen! Denn in der ganzen lebenden Natur verhält sich jenes doch immer nur zu diesem, wie das Werkzeug zum Wirkenden. Und das Werkzeug hat nur durch das Wirkende seinen Werth, das Wirkende hingegen behauptet auch ohne Werkzeug seinen Platz, seine Bedeutung.

Das Werkzeug und das Wirkende entsprechen sich gegenseitig; denn nicht hat jenes in diesem, noch dieses in jenem, sondern beide in einer und derselben Quelle ihren Ursprung. Die menschliche Hand hat einen Bau, der im Dienste eines Vernunftwesens auf keine Weise hätte besser seyn können, und zwar obgleich darin kein Knochen oder

Muskel ist, der nicht auch im Vorderfuße der meisten Wirbelthiere enthalten wäre. So auch ist das Gehirn des Menschen seiner Geistesthätigkeit angemessen, obgleich darin kein Theil zu finden ist, der nicht in dem der nächstverwandten Thiere auch zu finden sey. Doch ist das Eine wie das Andre nur ein Werkzeug, die Hand für's Gehirn, — das Gehirn für die menschliche Seele.

Nur in den physischen Erscheinungen offenbart das Geistige sich der menschlichen Vernunft, und kaum vermögen wir es uns für sich allein zu denken. Dennoch ist das Geistige nicht aus dem Körperlichen entsprungen, kaum dieses für älter anzusehen als jenes; denn aller Dinge Urhab ist selbst ein geistiges Princip. So ging es auch aus unseren Betrachtungen hervor, daß in dem ganzen Wechsel der Dinge das Körperliche als das Vergängliche, das Geistige als das Bestehende sich zeige. Denn das Leben suchte ich Ihnen als ein auf ununterbrochener Verjüngung beruhendes Daseyn zu schildern. Bei dem Wechsel der Stoffe, der Formtheile und der Organe bestehe das Individuum nur in der Idee seiner ganzen Entwickelungsgeschichte, hieß es; bei dem Wechsel der Individuen habe nur die Idee der Art einen Bestand. Wiederum mögen Arten vergehen und neue entstehen, beide nur als einstweilige Repräsentanten einer gemeinsamen Hauptidee. Selbst Welten, wagte ich auszusprechen, mögen vergehen, um neuen Platz zu machen; — nur die Idee habe Bestand, die Idee aller Ideen Bestand in Ewigkeit.

Am Schluß der Darstellung des Lebens im Allgemeinen wurde die Frage aufgestellt, ob nicht, wie jeder Organismus und jeder Theil desselben, so auch jede Art ihre Geschichte haben sollte, von welcher dann jede Generation, jede Reihe von Generationen nur ein vereinzeltes Bruchstück wäre? und ich meinte, es müsse die Antwort auf diese Frage, der Analogie nach, eine bejahende seyn. Was nun die Menschheit anbelangt, muß diese Antwort weit bestimmter ausgesprochen werden. Denn im Gegen-

satz zum Thiere, und um so mehr zur Pflanze, „ist das geistige Leben jedes Menschen — und jeder Menschengeneration — ein Glied in einer durch das ganze Menschengeschlecht fortschreitenden, geistigen Lebensgeschichte", wie dies in der vorigen Stunde ausgesprochen wurde.

Also hat denn auch schon hier auf Erden das Leben jedes menschlichen Individuums eine höhere Bedeutung. Doch ist der Mensch auch damit nicht zufrieden, daß er als einstweiliges Glied in der großen Entwickelungskette gedient habe. Jeder von uns fühlt noch den Drang der individuellen Unsterblichkeit, und Sie möchten mich am Schluß noch fragen, in wiefern die Erfüllung dieser Hoffnung sich aus den Gesetzen der lebenden Natur beweisen läßt, oder jedenfalls mit ihnen übereinstimmt?

Den Beweis fordern Sie nicht vom Naturforscher! Was wir „Naturgesetze" nennen, sind nur Bruchstücke eines großen, geheimen Gesetzes, welches dem Menschen ein „heiliges Räthsel" bleiben muß, weil die Erscheinungen, woraus der Mensch sie berechnet, selbst nur Bruchstücke von den Erscheinungen des Weltalls sind. Aus einer Reihe von Beobachtungen erschließt der Mensch all dergleichen Gesetze; ob sie in allen Fällen Stich halten oder nicht, muß die Erfahrung lehren; — und von dem Schicksal der Individuen nach dem Tode ihrer Organismen hat die Erfahrung keine Stimme. — Nur von der Uebereinstimmung derselben mit den vom Menschen aufgestellten Gesetzen der lebenden Natur kann also hier die Rede seyn.

Es wird Ihnen nicht entgangen seyn, daß manche Naturforscher das Bestehen des Geistigen nach dem Tode des Körperlichen für unmöglich halten. Und was muß nicht alles dem Menschen unmöglich scheinen, wenn er versucht, das Ungekannte im Voraus sich vorzustellen? Unmöglich schien vor wenig Jahren die Herkunft der Infusorien und Schmarotzerthiere auf gewöhnlichem Wege. Wer würde Sehen oder Hören; wer würde das Bestehen

des Lebenden bei dem ununterbrochenen Wechsel der Stoffe und der Formtheile für möglich halten, wenn er es nicht als wirklich vor sich hätte? Sind Sie nur darin mit mir einig, daß das Körperliche zum Geistigen sich wie das Werkzeug zu dem Wirkenden verhält, dann — aber auch erst dann, stimmt, wie mir scheint, auch die Erfüllung jener Hoffnung mit den Gesetzen der lebenden Natur; denn mit dem Werkzeug vergeht nicht auch der Meister.

„Jedoch", wird man bemerken, „ist ohne Auge ja kein Sehen, ohne Ohr kein Hören, ohne Gehirn keine Gehirnthätigkeit möglich! und was wäre ohne Gehirnthätigkeit die Seele?" — Ich werde Ihnen auf diese Bemerkung die Ansicht mittheilen, die sich bei mir entwickelt hat, ohne im allergeringsten sie für die richtige ausgeben zu wollen.

Zufolge der Gesetze des physischen Lebens ist allerdings ohne Auge kein Sehen, ohne Ohr kein Hören möglich; allein zufolge derselben Gesetze ist Sehen, wie Hören, nur eine besondere Auffassungsweise der äußeren Natur. Durch andere Organe wird sich die Natur auf andere Weise offenbaren, obgleich das Wie uns jetzt so unbegreiflich bleiben muß, als dem Blind- oder Taubgebornen die Auffassungsweise durch Auge und Ohr. Wenn einst der Seele, statt Auge, Ohr und Gehirn, andere Organe verliehen werden, wird sie anders auffassen, anders wirken. Nicht nur das Körperliche ist vergänglich, auch manche Geistesthätigkeit, die wir hienieden hoch geschätzt, wird wohl vergehen müssen, — doch nur um einem Höheren zu weichen.

„Allein sind wir auch dann dieselben noch, die wir hienieden waren?" — denn das eben möchten wohl die Meisten noch am liebsten bleiben. So wenig jedenfalls, als wir im höheren Alter ganz dieselben sind, die wir in der Blüthe unserer Jugend waren. Jedoch ward in der Jugend Das gegründet, was wir im höheren Alter wurden, und so wird hier gegründet, was wir oben werden

werden. Das **Wesentliche** nur ist bleibend; nichts aber ist dem menschlichen Verstande schwieriger, als dies von dem Unwesentlichen zu unterscheiden. Das Wesentliche eines **Raphael** und **Mozart** meinen wir in ihrem Talente zu erkennen, und doch war beider Talent nur eine Form, in welcher sich der Sinn für's Schöne, für's Erhabene in der Seele beider offenbarte.

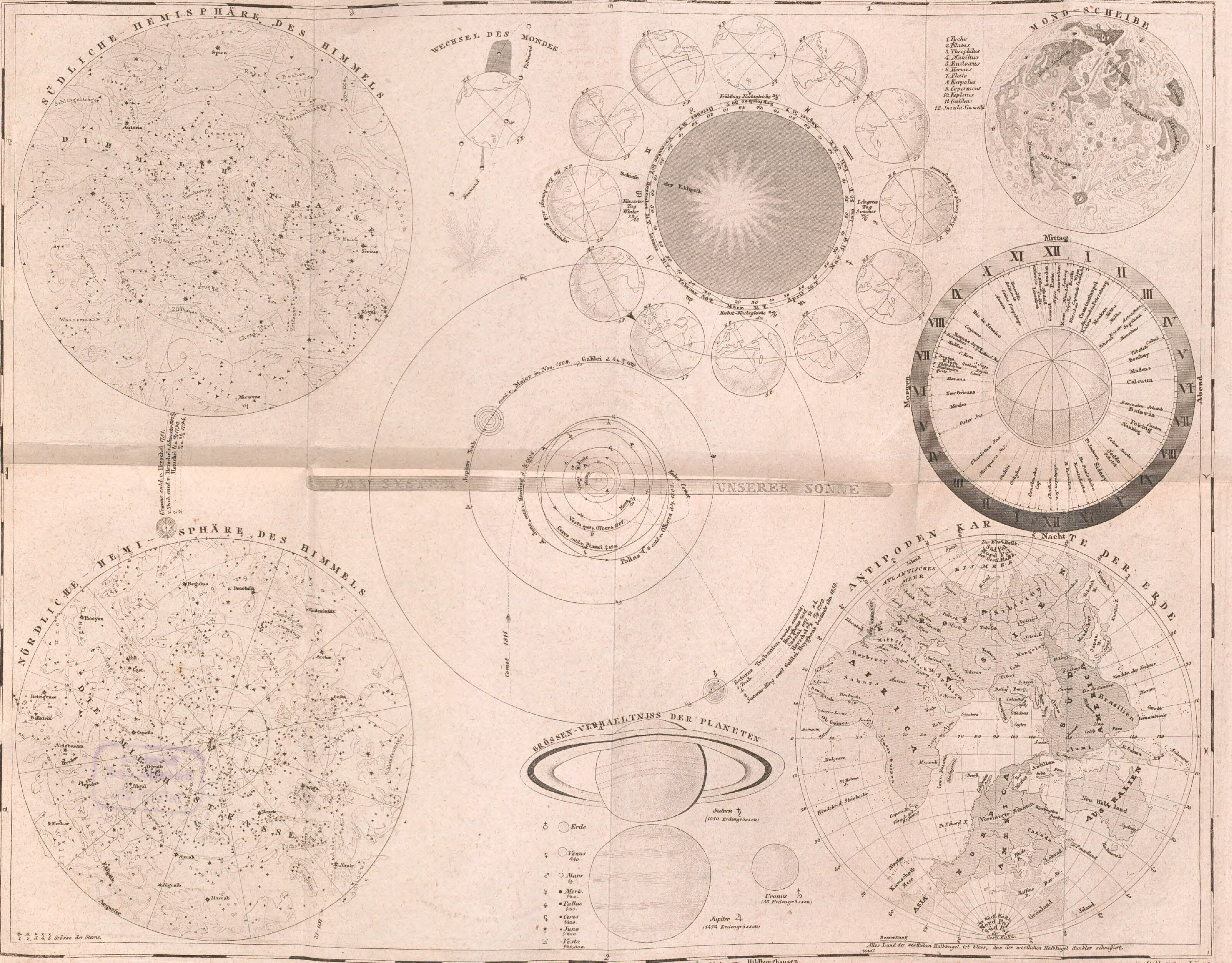
Doch grübeln wir nicht über das, was uns verschlossen ist! **Eine** Ansicht, lassen Sie mich hoffen, sey in diesen Stunden bei Ihnen bestätigt und gestärkt worden, und das ist die: **daß Alles was der Mensch in der Natur errathen oder im Voraus berechnen will, nicht so sich zeigt, wie er gemeint, — jedoch unendlich besser, als er sich es auszudenken je vermocht.**

Inhaltsverzeichniß.

Seite



DIE MAMMUTHS_HÖHLE
(MAMMOTH-CAVE)
IN KENTUCKY.



Stich, Druck u. Verlag der geographischen Anstalt des Bibliographischen Instituts zu Hildburghausen.

in Stahl gest. v. J. Zipter.